

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-189335

(P2002-189335A)

(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)	
G 0 3 G 15/01	1 1 4	G 0 3 G 15/01	1 1 4 Z	2 H 0 0 5
			1 1 4 A	2 H 0 3 0
			J	2 H 0 3 2
			L	2 H 0 7 7
9/09		9/08	3 6 5	2 H 1 3 4
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2000-389786(P2000-389786)

(22) 出願日 平成12年12月22日(2000.12.22)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 岩井 貞之

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74) 代理人 100074310

弁理士 中尾 俊介

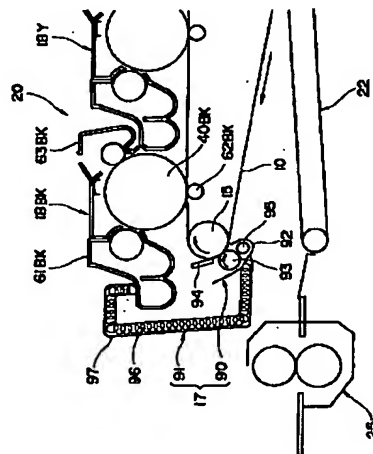
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中間転写体クリーニング装置、およびそれを備えるカラー電子写真装置

## (57) 【要約】

【課題】 タンデム型間接転写タイプのカラー電子写真装置において、混色を生じても、中間転写体上の転写残トナーのリサイクル使用を可能とする。

【解決手段】 タンデム型画像形成装置20を用いて中間転写体10上に合成トナー画像を形成し、そのトナー画像を転写してシートにカラー画像を記録するカラー電子写真装置に、中間転写体クリーニング装置17を備える。そのクリーニング装置には、中間転写体上の転写残トナーを除去するクリーニング手段90と、その転写残トナーを、タンデム型画像形成装置におけるブラックの画像形成手段18BKで用いる現像装置61BKに戻すトナー戻し手段91を備える。トナー戻し手段には、クリーニング手段で除去したトナーを搬送する、スプリングコイル等のトナー搬送部材96と、それで搬送するトナーを現像装置へと案内する、回収パイプ・回収チューブ等のトナー搬送路形成部材97とを設ける。



特開2002-189335  
(P2002-189335A)

(2)

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 タンデム型画像形成装置を用いて中間転写体上に合成トナー画像を形成し、そのトナー画像を転写してシートにカラー画像を記録するカラー電子写真装置に備え、前記中間転写体上の転写残トナーを、前記タンデム型画像形成装置におけるブラックの画像形成手段で用いる現像装置に戻すトナー戻し手段を備えてなる、中間転写体クリーニング装置。

【請求項2】 前記中間転写体上の転写残トナーを除去するクリーニング手段を設けるとともに、前記トナー戻し手段として、前記クリーニング手段で除去したトナーを搬送するトナー搬送部材と、そのトナー搬送部材で搬送するトナーを前記ブラックの画像形成手段で用いる現像装置へと案内するトナー搬送路形成部材とを設けてなる、請求項1に記載の中間転写体クリーニング装置。

【請求項3】 前記カラー電子写真装置は、前記タンデム型画像形成装置における前記ブラックの画像形成手段を他の色の画像形成手段より前記中間転写体の搬送方向上流位置に配置する一方、前記トナー戻し手段として、前記中間転写体上の転写残トナーを、前記ブラックの画像形成手段で用いる現像装置により感光体上に付着したトナーと逆極性に揃える帯電手段を設けてなる、請求項1に記載の中間転写体クリーニング装置。

【請求項4】 前記カラー電子写真装置は、前記タンデム型画像形成装置における前記ブラックの画像形成手段を他の色の画像形成手段より前記中間転写体の搬送方向において上流位置に配置する一方、前記トナー戻し手段として、前記ブラックの画像形成手段で用いる現像装置により感光体上に付着したトナーと逆極性を印加して前記中間転写体上の転写残トナーを除去するクリーニング部材を設けてなる、請求項1に記載の中間転写体クリーニング装置。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか1に記載の中間転写体クリーニング装置を備えてなる、カラー電子写真装置。

【請求項6】 低軟化点物質を含有するトナーを使用してなる、請求項5に記載のカラー電子写真装置。

【請求項7】 円形度が90以上のトナーを使用してなる、請求項5に記載のカラー電子写真装置。

【請求項8】 (トナーの帯電量) / (トナー粒径) の分布曲線において半値幅が  $2.2 [fC / 10 \mu m]$  以下であるトナーを使用してなる、請求項5に記載のカラー電子写真装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、複写機やプリンタやファクシミリ、またはそれらの複合機などのうち、特に、2成分または1成分現像剤を用い、帯電・書込み・現像・転写・クリーニング等を繰り返して複数の感光体上にそれぞれ異なる色のトナー画像を形成し、それら

のトナー画像を順次転写して中間転写体上に合成トナー画像を形成し、そのトナー画像を転写してシートにカラー画像を記録するカラー電子写真装置に関する。および、そのようなカラー電子写真装置において、中間転写体上の転写残トナーを除去する中間転写体クリーニング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 今日、電子写真装置では、市場からの要求にともない、カラー複写機やカラープリンタなど、カラーのものが多くなってきている。

【0003】 カラー電子写真装置には、1つの感光体のまわりに複数色の現像装置を備え、それらの現像装置でトナーを付着して感光体上に合成トナー画像を形成し、そのトナー画像を転写してシートにカラー画像を記録する、いわゆるリボルバ型のものと、図14に示すように、並べて備える複数の感光体4にそれぞれ個別に現像装置9を備え、各感光体4上にそれぞれ単色トナー画像を形成し、それらの単色トナー画像を順次転写してシート2に合成カラー画像を記録する、いわゆるタンデム型のものがある。

【0004】 ところで、近年、この種の電子写真装置にあっても、環境問題や省資源の観点から、転写されずにシートから回収されたトナーを再度現像装置に戻してリサイクル使用することが奨励される。しかし、リボルバ型のものでは、回収トナーが混色を生ずることから、リサイクル使用は困難であった。タンデム型のものでは、混色のおそれはほとんどない。

【0005】 ところが、タンデム型電子写真装置では、感光体4からシート2へと単色トナー画像を順次転写していく際に、すでにシート2上に存在するトナーが逆に感光体4側へと戻ってしまう逆転写が起き、多少の混色を生ずる問題はあった。

【0006】 また、シート2には、白色度を上げるべく、またシート2の酸性度を調整すべく、炭酸カルシウムやタルク ( $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$ )、カオリン ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ) などの紙添加物を添加する。また、シート2には、紙粉が付着している。

【0007】 このような紙粉や紙添加物などの紙付着物は、元来帯電系列を考慮すると正極に帯電しにくく、ほとんどが負極に帯電している。ただし、帯電極性というものは接触する相手やまわりの環境に左右されるので、シート2上に付着する紙付着物はすべてが負極に帯電しているわけではない。

【0008】 そこで、例えば感光体4上のトナー画像をシート2に転写させるべくシート2と接触すると、図13に示すように、負極に帯電しているトナー1は電気的な引力を受けてシート2に転写するが、逆にシート2上に付着していた紙付着物のうち正極に帯電しているもの3は、トナーと入れ替わるように、感光体4側へと移動することとなる。

特開 2002-189335  
(P 2002-189335A)

(3)

3

【0009】また、負極に帯電している紙付着物5は、シート2上にそのまま残るが、帯電量の弱い、中性に近い紙付着物6は、物理的に一部が感光体4に付着することとなる。紙添加物は、シート2の特性を維持するために欠かせない物質であるが、感光体4に付着するとフィルミングや像流れの原因となる問題があった。

【0010】なお、図13において、符号7は、転写装置の一例である導電ローラであり、感光体4に対して正極性バイアスを印加して感光体4上のトナー画像を転写してシート2に画像を記録するものである。また、図14において、符号8は、シート2を搬送するシート搬送ベルトである。

【0011】このような問題を解決するために、各感光体上に形成した単色トナー画像を順次転写していったん中間転写体上に合成トナー画像を形成した後、そのトナー画像を一括転写してシートにカラー画像を記録する、いわゆるタンデム型間接転写タイプのカラー電子写真装置が提案されている。

【0012】この方式であれば、感光体にシートが直接接触しないことから、感光体への逆転写を少なくすることができるとともに、感光体に紙付着物を付着する機会を大幅に減少し、感光体上の転写残トナーをリサイクル使用する可能性を大きく高めることができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このようなタンデム型間接転写タイプのカラー電子写真装置では、中間転写体上の転写残トナーも、多少の紙付着物の混入はあってもリサイクル使用し、廃トナーを少なくして環境保護と省資源化を図ることが望まれる。

【0014】しかし、中間転写体上の転写残トナーを回収すると、混色を生ずる問題があった。また、各感光体上から中間転写体へと転写を行い、次いで中間転写体からシートへと転写を行うから、転写を繰り返すことでトナーにストレスが加わり、トナーの極性が変化したりトナーが劣化したりする問題があった。このため、中間転写体上の転写残トナーをリサイクル使用することが非常に困難であり、これまで中間転写体を用いるものでトナーリサイクルを行うものは存在しなかった。

【0015】そこで、この発明の第1の課題は、タンデム型間接転写タイプのカラー電子写真装置において、混色を生じて、中間転写体上の転写残トナーのリサイクル使用を可能とすることにある。

【0016】この発明の第2の課題は、より簡単な構成で、中間転写体上の転写残トナーのリサイクル使用を可能とすることにある。

【0017】この発明の第3の課題は、加えて、トナーの極性が変化しても、中間転写体上の転写残トナーのリサイクル使用を可能とすることにある。

【0018】この発明の第4の課題は、加えて、トナーの劣化を防ぎ、中間転写体上の転写残トナーのリサイク

4

ル使用を可能とすることにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】そのため、請求項1に係る発明は、上述した第1の課題を達成すべく、タンデム型画像形成装置を用いて中間転写体上に合成トナー画像を形成し、そのトナー画像を転写してシートにカラー画像を記録するカラー電子写真装置において、それに備える中間転写体クリーニング装置にあって、中間転写体上の転写残トナーを、タンデム型画像形成装置におけるブラックの画像形成手段で用いる現像装置に戻すトナー戻し手段を備えてなる、ことを特徴とする。

【0020】請求項2に係る発明は、上述した第2の課題を達成すべく、請求項1に記載の中間転写体クリーニング装置において、中間転写体上の転写残トナーを除去するクリーニング手段を設けるとともに、トナー戻し手段として、クリーニング手段で除去したトナーを搬送するトナー搬送部材と、そのトナー搬送部材で搬送するトナーをブラックの画像形成手段で用いる現像装置へと案内するトナー搬送路形成部材とを設けてなる、ことを特徴とする。

【0021】請求項3に係る発明は、上述した第3の課題を達成すべく、請求項1に記載の中間転写体クリーニング装置において、カラー電子写真装置は、タンデム型画像形成装置におけるブラックの画像形成手段を他の色の画像形成手段より中間転写体の搬送方向上流位置に配置する一方、トナー戻し手段として、中間転写体上の転写残トナーを、ブラックの画像形成手段で用いる現像装置により感光体上に付着したトナーと逆極性に揃える帯電手段を設けてなる、ことを特徴とする。

【0022】請求項4に係る発明は、上述した第3の課題を達成すべく、請求項1に記載の中間転写体クリーニング装置において、カラー電子写真装置は、タンデム型画像形成装置におけるブラックの画像形成手段を他の色の画像形成手段より中間転写体の搬送方向において上流位置に配置する一方、トナー戻し手段として、ブラックの画像形成手段で用いる現像装置により感光体上に付着したトナーと逆極性を印加して中間転写体上の転写残トナーを除去するクリーニング部材を設けてなる、ことを特徴とする。

【0023】請求項5に係る発明は、上述した第1ないし3の課題を達成すべく、カラー電子写真装置において、請求項1ないし4のいずれか1に記載の中間転写体クリーニング装置を備えてなる、ことを特徴とする。

【0024】請求項6に係る発明は、上述した第5の課題を達成すべく、請求項5に記載のカラー電子写真装置において、低軟化点物質を含有するトナーを使用してなる、ことを特徴とする。

【0025】請求項7に係る発明は、上述した第5の課題を達成すべく、請求項5に記載のカラー電子写真装置において、円形度が90以上のトナーを使用してなる、

特開 2002-189335  
(P 2002-189335A)

(4)

5

ことを特徴とする。

【0026】請求項 8 に係る発明は、上述した第 5 の課題を達成すべく、請求項 5 に記載のカラー電子写真装置において、(トナーの帯電量) / (トナー粒径) の分布曲線において半値幅が  $2.2 [fC/10\mu m]$  以下であるトナーを使用してなる、ことを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、この発明の実施の形態につき説明する。図 1 は、この発明の一実施の形態を示すもので、タンデム型間接転写タイプの 10 カラー複写機における全体概略構成図である。

【0028】図中符号 100 は複写機本体、200 はそれを載せる給紙テーブル、300 は複写機本体 100 上に取り付けるスキャナ、400 はさらにその上に取り付ける原稿自動搬送装置 (ADF) である。

【0029】複写機本体 100 には、中央に、無端ベルト状の中間転写体 10 を設ける。中間転写体 10 は、図 2 に示すように、ベース層 11 を、例えばフッ素樹脂や帆布などののびにくい材料で作り、その上に弾性層 12 を設ける。弾性層 12 は、例えばフッ素ゴムやアクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴムなどでつくる。その弾性層 12 の表面は、例えばフッ素系樹脂をコーティングして平滑性のよいコート層 13 で被ってなる。

【0030】そして、図 1 に示すとおり、図示例では 3 つの支持ローラ 14・15・16 に掛け回して図中時計回りに回転搬送可能とする。

【0031】この図示例では、3 つのうち第 2 の支持ローラ 15 の左に、画像転写後に中間転写体 10 上に残留する残留トナーを除去する中間転写体クリーニング装置 17 を設ける。

【0032】また、3 つのうちの第 1 の支持ローラ 14 と第 2 の支持ローラ 15 間に張り渡した中間転写体 10 上には、その搬送方向に沿って、ブラック・シアン・マゼンタ・イエロの 4 つの画像形成手段 18 を横に並べて配置してタンデム画像形成装置 20 を構成する。

【0033】さて、図 1 に示すように、タンデム画像形成装置 20 の上には、さらに露光装置 21 を設ける。

【0034】一方、中間転写体 10 を挟んでタンデム画像形成装置 20 と反対の側には、2 次転写装置 22 を備える。2 次転写装置 22 は、図示例では、2 つのローラ 23 間に、無端ベルトである 2 次転写ベルト 24 を掛け渡して構成し、中間転写体 10 を介して第 3 の支持ローラ 16 に押し当てて配置し、中間転写体 10 上の画像をシートに転写する。

【0035】2 次転写装置 22 の横には、シート上の転写画像を定着する定着装置 25 を設ける。定着装置 25 は、無端ベルトである定着ベルト 26 に加圧ローラ 27 を押し当てて構成する。

【0036】上述した 2 次転写装置 22 には、画像転写後のシートをこの定着装置 25 へと搬送するシート搬送 50

6

機能も備えてなる。もちろん、2 次転写装置 22 として、非接触のチャージャを配置してもよく、そのような場合は、このシート搬送機能を併せて備えることは難しくなる。

【0037】さて、図示例では、このような 2 次転写装置 22 および定着装置 25 の下に、上述したタンデム画像形成装置 20 と平行に、シートの両面に画像を記録すべくシートを反転するシート反転装置 28 を備える。

【0038】ところで、いまこのカラー複写機を用いてコピーをとるときは、原稿自動搬送装置 400 の原稿台 30 上に原稿をセットする。または、原稿自動搬送装置 400 を開いてスキャナ 300 のコンタクトガラス 32 上に原稿をセットし、原稿自動搬送装置 400 を閉じてそれで押さえる。

【0039】そして、不図示のスタートスイッチを押すと、原稿自動搬送装置 400 に原稿をセットしたときは、原稿を搬送してコンタクトガラス 32 上へと移動した後、コンタクトガラス 32 上に原稿をセットしたときは、直ちにスキャナ 300 を駆動し、第 1 走行体 33 および第 2 走行体 34 を走行する。そして、第 1 走行体 33 で光源から光を発射するとともに原稿面からの反射光をさらに反射して第 2 走行体 34 に向け、第 2 走行体 34 のミラーで反射して結像レンズ 35 を通して読取りセンサ 36 に入れ、原稿内容を読み取る。

【0040】また、不図示のスタートスイッチを押すと、不図示の駆動モータで支持ローラ 14・15・16 の 1 つを回転駆動して他の 2 つの支持ローラを従動回転し、中間転写体 10 を回転搬送する。同時に、個々の画像形成手段 18 でその感光体 40 を回転して各感光体 40 上にそれぞれ、ブラック・イエロ・マゼンタ・シアンの単色画像を形成する。そして、中間転写体 10 の搬送とともに、それらの単色画像を順次転写して中間転写体 10 上に合成トナー画像を形成する。

【0041】一方、不図示のスタートスイッチを押すと、給紙テーブル 200 の給紙ローラ 42 の 1 つを選択回転し、ペーパーバンク 43 に多段に備える給紙カセット 44 の 1 つからシートを繰り出し、分離ローラ 45 で 1 枚ずつ分離して給紙路 46 に入れ、搬送ローラ 47 で搬送して複写機本体 100 内の給紙路 48 に導き、レジストローラ 49 に突き当てて止める。

【0042】または、給紙ローラ 50 を回転して手差しトレイ 51 上のシートを繰り出し、分離ローラ 52 で 1 枚ずつ分離して手差し給紙路 53 に入れ、同じくレジストローラ 49 に突き当てて止める。

【0043】そして、中間転写体 10 上の合成トナー画像にタイミングを合わせてレジストローラ 49 を回転し、中間転写体 10 と 2 次転写装置 22 との間にシートを送り込み、2 次転写装置 22 で転写してシート上にカラー画像を記録する。

【0044】画像転写後のシートは、2 次転写装置 22

特開 2002-189335  
(P 2002-189335A)

(5)

7

で搬送して定着装置 25 へと送り込み、定着装置 25 で熱と圧力とを加えて転写画像を定着して後、切換爪 55 で切り換えて排出ローラ 56 で排出し、排紙トレイ 57 上にスタックする。または、切換爪 55 で切り換えてシート反転装置 28 に入れ、そこで反転して再び転写位置へと導き、裏面にも画像を記録して後、排出ローラ 56 で排紙トレイ 57 上に排出する。

【0045】一方、画像転写後の中間転写体 10 は、中間転写体クリーニング装置 17 で、画像転写後に中間転写体 10 上に残留する残留トナーを除去し、タンデム画像形成装置 20 による再度の画像形成に備える。

【0046】ここで、レジストローラ 49 には、導電性ゴムローラを用い、バイアスを印加する。径  $\phi 18$  で、表面を 1mm 厚みの導電性 NBR ゴムとする。電気抵抗はゴム材の体積抵抗で  $10E9 \Omega \text{cm}$  程度であり、印加電圧はトナーを転写する側（表側）には  $-850 \text{V}$  程度の電圧が印加されている。

【0047】シート裏面側は  $+200 \text{V}$  程度の電圧が印加されているが、特に裏面の紙粉転写を考慮する必要が少ない場合にはアースになっていてもよい。また、印加電圧として、DC バイアスが印加されているが、これは DC オフセット成分を持った AC 電圧でも良い。

【0048】AC 重畳 DC バイアスの方がシート表面を均一に帯電することができる。レジストローラ 49 を通過した後のシート表面は若干マイナス側に帯電している。よって、中間転写体 10 からシートへの転写では、レジストローラ 49 に電圧を印加しなかった場合に比べて転写条件が変わる場合があるので注意が必要である。

【0049】さて、上述したタンデム画像形成装置 20 において、個々の画像形成手段 18 は、詳しくは、例えば図 3 に示すように、ドラム状の感光体 40 のまわりに、帯電装置 60、現像装置 61、1 次転写装置 62、感光体クリーニング装置 63、除電装置 64 などを備えてなる。感光体 40 は、図示例では、アルミニウム等の素管に、感光性を有する有機感光材を塗布し、感光層を形成したドラム状であるが、無端ベルト状であってもよい。

【0050】図示省略するが、少なくとも感光体 40 を設け、画像形成手段 18 を構成する部分の全部または一部でプロセスカートリッジを形成し、複写機本体 100 に対して一括して着脱自在としてメンテナンス性を向上するようにしてもよい。

【0051】画像形成手段 18 を構成する部分のうち、帯電装置 60 は、図示例ではローラ状につくり、感光体 40 に接触して電圧を印加することによりその感光体 40 の帯電を行う。

【0052】現像装置 61 は、一成分現像剤を使用してもよいが、図示例では、磁性キャリアと非磁性トナーとよりなる二成分現像剤を使用する。そして、その二成分現像剤を攪拌しながら搬送して現像スリーブ 65 に付着

8

する攪拌部 66 と、その現像スリーブ 65 に付着した二成分現像剤のうちのトナーを感光体 40 に転移する現像部 67 とで構成し、その現像部 67 より攪拌部 66 を低い位置とする。

【0053】攪拌部 66 には、平行な 2 本のスクリュ 68 を設ける。2 本のスクリュ 68 の間は、両端部を除いて仕切り板 69 で仕切る（図 6 参照）。また、現像ケース 70 にトナー濃度センサ 71 を取り付けける。

【0054】一方、現像部 67 には、現像ケース 70 の開口を通して感光体 40 と対向して現像スリーブ 65 を設けるとともに、その現像スリーブ 65 内にマグネット 72 を固定して設ける。また、その現像スリーブ 65 に先端を接近してドクタブレード 73 を設ける。図示例では、ドクタブレード 73 と現像スリーブ 65 間の最接近部における間隔は、 $500 \mu\text{m}$  に設定してある。

【0055】そして、二成分現像剤を 2 本のスクリュ 68 で攪拌しながら搬送循環し、現像スリーブ 65 に供給する。現像スリーブ 65 に供給された現像剤は、マグネット 72 により汲み上げて保持し、現像スリーブ 65 上に磁気ブラシを形成する。磁気ブラシは、現像スリーブ 65 の回転とともに、ドクタブレード 73 によって適正な量に穂切りする。切り落とされた現像剤は、攪拌部 66 に戻される。

【0056】他方、現像スリーブ 65 上の現像剤のうちトナーは、現像スリーブ 65 に印加する現像バイアス電圧により感光体 40 に転移してその感光体 40 上の静電潜像を可視像化する。可視像化後、現像スリーブ 65 上に残った現像剤は、マグネット 72 の磁力がないところで現像スリーブ 65 から離れて攪拌部 66 に戻る。この繰り返しにより、攪拌部 66 内のトナー濃度が薄くなると、それをトナー濃度センサ 71 で検知して攪拌部 66 にトナー補給する。

【0057】ちなみに、図示例では、感光体 40 の線速を  $200 \text{mm/s}$ 、現像スリーブ 65 の線速を  $240 \text{mm/s}$  としている。感光体 40 の直径を  $50 \text{mm}$ 、現像スリーブ 65 の直径を  $18 \text{mm}$  として、現像行程が行われる。現像スリーブ 65 上のトナー帯電量は、 $-10 \sim -30 \mu\text{C/g}$  の範囲である。感光体 40 と現像スリーブ 65 の間隙である現像ギャップ  $G_p$  は、従来の  $0.8 \text{mm}$  から  $0.4 \text{mm}$  の範囲で設定でき、値を小さくすることで現像効率の向上を図ることが可能である。

【0058】感光体 40 の厚みを  $30 \mu\text{m}$  とし、光学系のビームスポット径を  $50 \times 60 \mu\text{m}$ 、光量を  $0.47 \text{mW}$  としている。また、感光体 40 の帯電（露光前）電位  $V_0$  を  $-700 \text{V}$ 、露光後電位  $V_L$  を  $-120 \text{V}$  として現像バイアス電圧を  $-470 \text{V}$  すなわち現像ポテンシャル  $350 \text{V}$  として現像工程が行われるものである。

【0059】次に、1 次転写装置 62 は、ローラ状とし、中間転写体 10 を挟んで感光体 40 に押し当てて設ける。別に、ローラ状に限らず、非接触のコロナチャー

特開 2002-189335  
(P 2002-189335A)

(6)

9

ジャなどであってもよい。

【0060】感光体クリーニング装置63は、先端を感光体40に押し当てて、例えばポリウレタンゴム製のクリーニングブレード75を備えるとともに、外周を感光体40に接触して導電性のファーブラシ76を矢示方向に回転自在に備える。また、ファーブラシ76にバイアスを印加する金属製電界ローラ77を矢示方向に回転自在に備え、その電界ローラ77にスクレーパ78の先端を押し当てる。さらに、除去したトナーを回収する回収スクリュ79を設ける。

【0061】そして、感光体40に対してカウンタ方向に回転するファーブラシ76で、感光体40上の残留トナーを除去する。ファーブラシ76に付着したトナーは、ファーブラシ76に対してカウンタ方向に回転してバイアスを印加する電界ローラ77で取り除く。電界ローラ77は、スクレーパ78でクリーニングする。感光体クリーニング装置63で回収したトナーは、回収スクリュ79で感光体クリーニング装置63の片側に寄せ、詳しくは後述するトナーリサイクル装置80で現像装置61へと戻して再利用する。

【0062】除電装置64は、例えばランプであり、光を照射して感光体40の表面電位を初期化する。

【0063】そして、感光体40の回転とともに、まず帯電装置60で感光体40の表面を一様に帯電し、次いでスキャナ300の読取り内容に応じて上述した露光装置21からレーザやLED等による書込み光Lを照射して感光体40上に静電潜像を形成する。

【0064】その後、現像装置61によりトナーを付着してその静電潜像を可視化し、その可視像を1次転写装置62で中間転写体10上に転写する。画像転写後の感光体40の表面は、感光体クリーニング装置63で残留トナーを除去して清掃し、除電装置64で除電して再度の画像形成に備える。

【0065】図4は、図1に示すカラー複写機の要部拡大図である。同図においては、タンデム画像形成装置20の各画像形成手段18、その画像形成手段18の各感光体40、各現像装置61、各感光体クリーニング装置63、および各画像形成手段18の感光体40にそれぞれ対向して設ける各1次転写装置62の各符号の後に、それぞれブラックの場合はBKを、イエロの場合はYを、マゼンタの場合はMを、シアンの場合はCを付して示す。

【0066】図5および図6には、トナーリサイクル装置80を示す。図5に示すとおり、感光体クリーニング装置63の回収スクリュ79には、一端に、ピン81を有するローラ部82を設ける。そして、そのローラ部82に、トナーリサイクル装置80のベルト状回収トナー搬送部材83の一侧を掛け、その回収トナー搬送部材83の長孔84にピン81を入れる。回収トナー搬送部材83の外周には一定間隔置きに羽根85を設けてなり、

10

その他側は、回転軸86のローラ部87に掛ける。

【0067】回収トナー搬送部材83は、回転軸86とともに、図6に示す搬送路ケース88内に入れる。搬送路ケース88は、カートリッジケース89と一体につくり、その現像装置61側の端部に、現像装置61の前述した2本のスクリュ68の1本を入れてなる。

【0068】そして、外部から駆動力を伝達して回収スクリュ79を回転するとともに、回収トナー搬送部材83を回転搬送し、感光体クリーニング装置63で回収したトナーを搬送路ケース88内を通して現像装置61へと搬送し、スクリュ68の回転で現像装置61内に入れる。その後、上述したとおり、2本のスクリュ68ですでに現像装置61内にある現像剤とともに攪拌しながら搬送循環し、現像スリーブ65に供給してドクタブレード73により穂切りして後、感光体40に転位してその感光体40上の潜像を現像する。

【0069】トナーは、ポリエステル、ポリオール、スチレンアクリル等の樹脂に帯電制御剤(CCA)、色剤を混合し、その周りにシリカ、酸化チタン等の物質を外添することでその帯電特性、流動性を高めている。添加剤の粒径は、通常、0.1~1.5[μm]の範囲である。色剤は、カーボンブラック、フタロシアニンブルー、キナクリドン、カーミン等を上げることができる。帯電極性は、図示例では負帯電である。

【0070】トナーは、ワックス等を分散混合させた母体トナーに上記種類の添加剤を外添しているものも使用することができる。ここまでの説明で、トナーは、粉砕法で作成されたものであるが、重合法等で作成したものも使用可能である。一般に重合法、加熱法等で作成されたトナーは、形状係数を90%以上に形成することが可能で、さらに形状による添加剤の被覆率も極めて高くなる。

【0071】ここで、形状係数は、本来ならば球形度となって、「粒子と同体積の球の表面積/実粒子の表面積\*100%」で定義されるが、測定がかなり困難になるので、円形度で算出する。その定義は、「粒子と同じ投影面積を持つ円の周長/実粒子の投影輪郭長\*100%」とする。そうすると、投影された円が真円に近づくほど、100%に近づくことになる。

【0072】トナーの体積平均粒径の範囲は、3~12μmが好適である。図示例では、6μmとし、1200dpi以上の高解像度の画像にも十分対応することが可能である。

【0073】磁性粒子は、金属または樹脂をコアとしてフェライト等の磁性材料を含有し、表層はシリコン樹脂等で被覆されたものである。粒径は、20~50μmの範囲が良好である。また、抵抗は、ダイナミック抵抗で $10^4 \sim 10^6 \Omega$ の範囲が最適である。ただし、測定方法は、磁石を内包したローラ(φ20;600RPM)に坦持して、幅65mm、長さ1mmの面積の電極をギ



特開 2002-189335  
(P 2002-189335A)

(7)

11

ャップ 0.9 mm で当接させ、耐圧上限レベル（高抵抗シリコンコートキャリアでは 400 V から鉄粉キャリアでは数 V）の印加電圧を印加した時の測定値である。

【0074】現像スリーブ 65 は、非磁性の回転可能なスリーブ状の形状を持ち、内部には複数のマグネット 72 を配設している。マグネット 72 は、固定されているために現像剤が所定の場所を通過するときに磁力を作用させられるようになっている。図示例では、現像スリーブ 65 の直径を  $\phi 18$  とし、表面はサンドブラストまたは 1 ～数 mm の深さを有する複数の溝を形成する処理を行い 10  $10 \sim 30 \mu\text{m RZ}$  の範囲に入るようにあらしめている。

【0075】マグネット 72 は、ドクタブレード 73 の箇所から現像スリーブ 65 の回転方向に  $N_1$ 、 $S_1$ 、 $N_2$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  の 5 磁極を有する。マグネット 72 で形成された（トナー＋磁性粒子）は、現像剤として現像スリーブ 65 上に担持され、トナーは、磁性粒子と混合されることで規定の帯電量を得る。図示例では、 $-10 \sim -30 [\mu\text{C/g}]$  の範囲が好適である。現像スリーブ 65 は、現像剤の磁気ブラシを形成した、マグネット 72 20 の  $S_1$  側の領域に、感光体 40 に対向して配設されている。

【0076】さて、中間転写体クリーニング装置 17 には、詳しくは図 7 に示すように、中間転写体 10 上の転写残トナーを除去するクリーニング手段 90 と、中間転写体 10 上の転写残トナーを、タンデム型画像形成装置 20 におけるブラックの画像形成手段 18 BK で用いる現像装置 61 BK に戻すトナー戻し手段 91 とで構成する。

【0077】クリーニング手段 90 には、クリーニング 30 ケース 92 内に、クリーニング部材としてファークラシ 93 とクリーニングブレード 94 を設け、また回収スクリュ 95 を設ける。ファークラシ 93 は、外周を中間転写体 10 に接触してなり、不図示の駆動源からの回転を伝達して図中矢印方向に回転自在に備える。一方、クリーニングブレード 94 は、例えばポリウレタン製で、先端を中間転写体 10 に押し当ててなる。また、回収スクリュ 95 は、それらのクリーニング部材で除去したトナーをクリーニングケース 92 の片側に寄せる。

【0078】トナー戻し手段 91 には、クリーニング手 40 段 90 で除去したトナーを搬送する、例えば図示するスプリングコイル等のトナー搬送部材 96 と、そのトナー搬送部材 96 で搬送するトナーを、ブラックの画像形成手段 18 BK で用いる現像装置 61 BK へと案内する、回収パイプ・回収チューブ等のトナー搬送路形成部材 97 とを設ける。

【0079】そして、中間転写体 10 の図中矢印方向への搬送とともにファークラシ 93 を回転し、クリーニング部材であるファークラシ 93 およびクリーニングブレード 94 で、中間転写体 10 上の転写残トナーを除去す 50

12

る。除去したトナーは、回収スクリュ 95 でクリーニングケース 92 の長手方向片側に寄せてトナー搬送路形成部材 97 内に入れる。トナー搬送路形成部材 97 内に入れたトナーは、そのトナー搬送路形成部材 97 で案内しながらトナー搬送部材 96 で搬送し、ブラックの現像装置 61 BK に戻してリサイクル使用する。

【0080】トナー搬送部材 96 としては、スプリングコイルの他、スクリュ・ベルトなどを用いることができ、またポンプを用いることもできる。トナー搬送部材 96 としてポンプを用いるときは、例えば現像装置 61 BK 側に設置してクリーニング手段 90 側から回収トナーを吸引する。または、エアポンプを使用し、クリーニング手段 90 側に設置して現像装置 61 BK へと回収トナーを送り出す。

【0081】ところで、上述した例では、中間転写体クリーニング装置 17 を、クリーニング手段 90 とトナー戻し手段 91 とで構成した。しかし、例えば図 8 や図 9 に示すように、中間転写体 10 上の転写残トナーを、ブラックの画像形成手段 18 BK で用いる現像装置 61 BK により感光体 40 BK 上に付着したトナーと逆極性に揃える帯電手段 102 を設けるようにしてもよい。

【0082】帯電手段 102 としては、例えば図 8 に示すように、中間転写体 10 に接触して導電ローラを設け、その導電ローラにバイアスを印加して電荷を注入したり、例えば図 9 に示すように、コロナチャージャを設け、放電現象で電荷を付与したりする。また、図示しないが、導電ブラシやスコロトロンチャージャなどの電荷発生装置で荷電粒子を発生し、その荷電粒子をトナーに付着させることで電荷を付与したりする。そして、中間転写体 10 上の転写残トナーを、ブラックの画像形成手段 18 BK で用いる現像装置 61 BK により感光体 40 BK 上に付着したトナーと逆極性に揃える。

【0083】つまり、現像装置 61 BK では、トナーを負極性に帯電して感光体 40 BK に付着する。1 次転写装置 62 BK では、バイアスを印加し、感光体 40 BK 上のトナーを中間転写体 10 上に転移する。2 次転写装置 22 では、バイアスを印加し、中間転写体 10 上のトナーをシート上に転移する。

【0084】ところが、2 次転写装置 22 では、負極性のトナーとは逆の正極性の強い電界を与えるから、中間転写体 10 上の転写残トナーは正極性、すなわち現像装置 61 BK により感光体 40 BK 上に付着したトナーと逆極性に帯電しているものが多い。しかし、すべての転写残トナーが逆極性に帯電されているものではなく、部分的には中和されて電荷を持たないものや、前のままの負極性を維持しているものなども存在する。

【0085】帯電手段 102 では、そのような中間転写体 10 上の各種極性の転写残トナーを、現像装置 61 BK により感光体 40 BK 上に付着したトナーと逆極性である正極性に揃える。

特開 2002-189335  
(P 2002-189335A)

(8)

13

【0086】上述したとおり、タンデム型画像形成装置 20 においては、ブラックの画像形成手段 18BK は、他の色の画像形成手段 18Y・18M・18C より中間転写体搬送方向の上流位置に配置する。よって、中間転写体 10 の搬送とともに、中間転写体 10 上の転写残トナーがブラックの 1 次転写位置へと到達すると、1 次転写装置 62BK によるバイアスで、感光体 40BK 上のトナー（負極性）を中間転写体 10 上に転移すると入れ換えに、中間転写体 10 上の転写残トナー（正極性）を感光体 40BK 側に転移する。そして、感光体 40BK 上に転移したトナーは、感光体クリーニング装置 63BK で除去し、トナーリサイクル装置 80 で現像装置 61BK へと戻す。

【0087】なお、ここで感光体 40BK 上の負極性のトナーと中間転写体 10 上の正極性の転写残トナーとは、短時間接触するのみであることから、互いの電荷は相殺されない。

【0088】また、図 8 に示す例では、導電ローラを中心に導電性支持体 105 を設け、そのまわりに、ゴム・樹脂等からなる弾性層 106 を設け、そのまわりに被覆層 107 を設ける。導電性支持体 105 としては、アルミニウム・鉄・銅・ステンレス等の金属や、それらの合金の他、カーボン・金属粒子等を分散した導電性樹脂などを用いる。

【0089】弾性層 106 は、中間転写体 10 と隙間なく当接できる硬度を有し、また印加されるバイアスに対してある程度の電氣的耐圧を有するものであればよい。具体的には、アクリロニトリル-ブタジエン (NBR)、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、エチレンプロピレンゴム、クロロプレネゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、塩素化ポリエチレンゴム、アクリルゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴム等が挙げられる。抵抗値としては、体積抵抗率で  $10E7 \sim 10E11 \Omega \cdot cm$  (1kV 印加時) が望ましい。

【0090】さて、トナー戻し手段 91 としては、図示省略するが、ブラックの画像形成手段 18BK で用いる現像装置 61BK により感光体 40BK 上に付着したトナーと逆極性を印加して中間転写体 10 上の転写残トナーを除去するクリーニング部材を設けるようにしてもよい。

【0091】そして、クリーニング部材に例えば正極性のバイアスをかけ、中間転写体 10 上の転写残トナーのうち負極性に帯電するトナーを除去する。一方、正極性に帯電するトナーは、そのまま中間転写体 10 上に残り、ブラックの 1 次転写位置へと到達したとき、1 次転写装置 62BK によるバイアスで、感光体 40BK 上のトナーと入れ換えに感光体 40BK 側に転移し、感光体クリーニング装置 63BK で除去してトナーリサイクル装置 80 で現像装置 61BK へと戻す。

【0092】ところで、現像装置 61 で感光体 40 上に

14

現像されたトナーは、ベタ部において  $0.65 mg/cm^2$  であった。PVDF (ポリフッ化ビニルデン) や ETFE (エチレンテトラフルオロエチレン共重合体)、PET (ポリエチレンテレフタレート) などを素材とした中間転写体 10 を使用した場合の、感光体 40 から中間転写体 10 への 1 次転写率が概ね 95%、中間転写体 10 からシートへの 2 次転写率が概ね 90% であり、このとき 1 次転写残トナーはそのまま感光体クリーニング装置 63 から各現像装置 61 に戻されて使用される。

【0093】2 次転写されなかった残留トナーは一色あたり  $0.062 mg/cm^2$  であり、例えばカラー画像を 4 色 (ブラック、イエロ、マゼンタ、シアン) のトナーで構成している場合、ブラック以外のカラートナーは最大 3 色分、 $0.185 mg/cm^2$  程度回収されることになる。

【0094】この回収トナーを混合してブラックの現像装置 61BK に戻して再利用した場合、考え得る最大で、単位面積あたり、 $(0.185) / (0.185 + 0.65) = 22\%$  ほどがブラックトナーのうち再利用されたカラートナーとなる。

【0095】このとき、最も心配されるのがシート上のブラックトナーの光学濃度と色味であるが、今回上述の例で画像面積比率各色 7% の A4 サイズカラーチャートを 1000 枚プリンとした後のシート上ブラックトナー画像の光学濃度を測定したところ、1 枚目が画像濃度 1.65 であり、1000 枚目が 1.61 程度あり、心配された画像濃度の大幅な低下は見られなかった。また、色味も心配されたが、変動はほぼ測定誤差の範囲であった。

【0096】ただし、上記実験は、カラートナーの画像面積比率が同じという理想的条件で行われており、実際の使用時には例えばシアンなどの画像を大量に印字する場合もある。このようなときには、画素データのカウンタなどにより、画像面積比率を測定するようにし、ブラックの現像装置 61BK にシアンの補色となるマゼンタ、イエロのトナーを色味調整のために積極的に投入するという作業も色味を保つ上で大切である。

【0097】さて、次には、以上の図示例のカラー電子写真装置で使用するトナーについて、説明する。

【0098】図示例の電子写真装置では、低軟化点物質、いわゆるワックスを含有するトナーを使用する。ワックスには、天然のものと合成のものとがある。前者で代表的なものはカルナウバワックス、後者で代表的なものはポリプロピレンである。これらの物質は、決してトナー樹脂と反応することなく単独で存在する。

【0099】トナー樹脂の外側にワックスが存在することによって、いわば潤滑剤の役目を果たす。この効果により、トナー樹脂自体は痛むことなくクリーニング部材との接触でも粉砕されることはない。ちなみに、ワックスの有無による経時品質確認テストを実施したところ、



特開 2002-189335  
(P 2002-189335A)

(9)

15

ワックス未添加トナーでは、190K枚でトナーが劣化し凝集度がアップして現像能力が下がり、画像品質が劣化したにもかかわらず、カルナウバワックス3wt%含有のトナーでは、250K枚までトナーが劣化することなくリサイクルを続けて画像品質を維持することができた。

【0100】トナーは、粉碎法および重合法で作成したものを使用することができる。この方法で作成したトナーは、表面を滑らかにすることが可能で、形状係数すなわち円形度が90%以上のトナーを作成することが可能である。球形化トナーは、一般にその指標を球形度で表せる。真球を1として粉碎トナーになるに従い球形度が下がる。

【0101】球形度を投影された像の円形度をSRとすると、 $SR = (\text{粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長} / \text{粒子投影像の周囲長}) \times 100\%$ と定義でき、トナーが真球に近いほど100%に近い値となる。

【0102】トナーの球形化の効果を従来の粉碎型（不定形）トナーと比較して説明する。従来トナーA（シリカ0.2wt%、酸化チタン0.3wt%）に対してトナーB（本実施例）も同様にシリカ0.5wt%、酸化チタン0.7wt%である。添加剤の主機能の一つはトナー同士の凝集力を下げてトナーが凝集塊となることを防止し、なるべく“ほぐした状態”にして均一な現像、転写特性を得ることである。このとき、母体トナーのまわりに付着する割合を被覆率で考えるとトナーBは球形に近いので従来トナーAと比較して表面積が小さい。その分、トナーBの添加剤による被覆率が高まり、流動性が向上することで現像スリーブ65上を移動し易く現像能力が高まる。円形度が90以上のトナーを使用すると、表面が滑らかになることにより転写率が向上し、従来の粉碎トナーで転写率が88%に対して92%という値が得られる。それによって、リサイクルトナー量が減少し、リサイクル時のトナー粉碎等の影響を受けにくくなるので、画像が劣化しない。

【0103】次に、（トナーの帯電量）／（トナー粒径）の分布曲線について、以下説明する。

【0104】現像スリーブ65上のトナーの粒径および帯電量分布を測定する。測定には、ホソカワミクロン株式会社製E-SPART ANALYZERを使用した。該E-SPART ANALYZERの詳しい説明は省略するが、現像スリーブ65上のトナーにエアを吹き付けて飛ばし、電界中の動きを捉えることでトナー個々の粒径と帯電量のデータを得られるものである。ちなみに、本確認実験では、3000個のトナーをサンプリングして分布の相違を見た。また、ここでは、主としてトナーの帯電量をトナー粒径で除した $q/d$ の分布を比較する。これは、帯電量がトナーの粒径に依存することから来るものである。

【0105】例で使用したトナーは、変成されたポリエ

16

ステルを少なくともトナーバインダーとして含有する乾式トナーおよび重合法で作成したトナーが最適である。前者のトナーを使用したものを説明する。トナーの形状係数は $SF=95\%$ である。そこで、初期的に現像スリーブ上のトナーの該粒径および帯電量分布を測定したところ、図10示すように帯電量分布がシャープになっている。そして、その半値幅は、 $1.1[fC/10\mu m]$ であった。

【0106】シャープさに関する指標は、一般には半値幅で表され、その値が小さい方がシャープである。一般に、分布がシャープであると近い値の $q/d$ を有するトナーが多く存在することとなり、現像能力が同じであることから均一な現像が達成できる。反対に、分布がブロードとなると存在するトナー帯電量の範囲が広がり、現像能力の範囲も広がることから、現像量の変動が生じてしまうと、低帯電量側が増加すると地汚れが発生しやすくなる。

【0107】次に、リサイクル後の同様の半値幅を求めると、 $1.7[fC/10\mu m]$ であった。さらに、一般の粉碎トナーを使用したシステムでリサイクル後の値を測定してみると、 $2.7[fC/10\mu m]$ であった。

【0108】図11には、上記半値幅と地汚れの関係を示したが、2.2を越えると地汚れの限界値0.08（ $\Delta ID$ として未現像転写紙に対する反射濃度の差を使用）を超えてしまうことが分かっている。これより、従来の粉碎トナーでは、リサイクル後の地汚れ特性が低下している。ところが、半値幅が2.2以下であるトナーを使用すると、リサイクルを実施しても十分な帯電量を維持して画像品質が劣化しない。

【0109】次に、中間転写体10の弾性化について、以下説明する。

【0110】中間転写体10の硬度HSの範囲を、好ましくは $10 \leq HS \leq 60^\circ$ （JIS-A）とする。ベルトを使用すると、硬度は十分低いものであるが、駆動伝達部でスリップする可能性がある。それに対して、剛体のローラを使用すると、回転すなわち走行に対するムラは極めて減少させることができる。ところが、硬度が高すぎると、精度による余裕度が狭まり、感光体40にうまく密着しない可能性も出てくる。そこで、中間転写体10に弾性層12を設けることで硬度を低くし、可撓性を持たせて感光体40との密着余裕度を向上させ、転写率を向上させて、リサイクルトナー量を減らすことで画像劣化を回避し画像品質を維持しようとしたものである。

【0111】硬度 $10^\circ$  JIS-Aより下のものは、寸法精度良く成形することが非常に困難である。これは、成型時に収縮・膨張を受け易いことに起因する。また、柔らかくする場合には基材へオイル成分を含有させることが一般的な方法であるが、加圧状態で連続作動時であるとしみだして来るという欠点を有している。これにより、中間転写体10表面に坦持するトナーを汚染させ、

特開 2002-189335  
(P 2002-189335 A)

( 10 )

17

転写率が著しく低下することが分かった。

【0112】これに対して、硬度  $60^{\circ}$  J I S-A 以上のものは、硬度が上がった分精度良く成形できるのと、オイル含有量を少なく抑えることが可能となるので、トナーに対する汚染性は低減可能である。しかし、当接圧を考慮した使用可能範囲が狭まるので、喰い込み量または当接圧を正確に設定することが必要になる。

【0113】図 12 は、当接圧をパラメータとして中間転写体 10 の硬度と感光体 40 への喰い込み量の関係を示したもので、当接圧の変動幅を中間転写ローラ A では 3 ~ 8 g f / mm、中間転写ローラ B では 3 ~ 12 g f / mm の範囲内に入れようとした時にその喰い込み量幅はそれぞれ 0.02 mm、0.05 mm となり、中間転写ローラ A では中間転写ローラ B と比較して寸法精度を約 2.5 倍にしなければならないこととなる。

【0114】故に、中間転写ローラ B のタイプの方が余裕度が広がる。従来の比較的硬度の高い中間転写ローラ A (硬度  $61^{\circ}$  J I S-A) に対して本発明の中間転写ローラ B (硬度  $40^{\circ}$  J I S-A) では、転写率を測定すると従来の中間転写ローラ A での 90% に対してこの発明の中間転写ローラ B では 94% という値が得られるので、トナーのリサイクル量が減少し、リサイクル時のトナー粉碎等の影響を受けにくくなるために、画像が劣化しない。

#### 【0115】

【発明の効果】以上説明したとおり、請求項 1 に係る発明によれば、中間転写体上の転写残トナーを、タンデム型画像形成装置におけるブラックの現像装置に戻すトナー戻し手段を備えるから、タンデム型間接転写タイプのカラー電子写真装置において、回収トナーに混色を生じても、ブラックの現像装置に戻すことで光学濃度や色味を損なうことなく、中間転写体上の転写残トナーのリサイクル使用を可能とすることができる。そして、廃トナーの発生を減らして、環境保護や省資源化を実現するとともに、メンテナンスコストの低減を図ることができる。

【0116】請求項 2 に係る発明によれば、クリーニング手段を設けるとともに、トナー戻し手段として、そのクリーニング手段で除去したトナーを搬送するトナー搬送部材と、それで搬送するトナーをブラックの現像装置に案内するトナー搬送路形成部材とを設けるから、より簡単な構成で、中間転写体上の転写残トナーのリサイクル使用を可能とすることができる。

【0117】請求項 3 に係る発明によれば、トナー戻し手段として、中間転写体上の転写残トナーを、ブラックの現像装置により感光体上に付着したトナーと逆極性に揃える帯電手段を設けるから、加えて、トナーの極性が変化しても、帯電手段で極性を揃えることでリサイクル効率を向上し、中間転写体上の転写残トナーのリサイクル使用を可能とするとともに、廃トナーの発生を減らす

18

ことができる。また、機械的な負荷を与えないから、中間転写体の寿命を長くし、トナーの劣化を低減することができる。

【0118】請求項 4 に係る発明によれば、トナー戻し手段として、ブラックの現像装置により感光体上に付着したトナーと逆極性を印加して中間転写体上の転写残トナーを除去するクリーニング部材を設けるから、クリーニング部材による機械的なクリーニングに加えて、同じくトナーの極性が変化しても、帯電手段で極性を揃えることでリサイクル効率を向上し、中間転写体上の転写残トナーのリサイクル使用を可能とするとともに、廃トナーを一層減らすことができる。また、機械的な負荷を軽減するから、中間転写体の寿命を長くし、トナーの劣化を低減することができる。

【0119】請求項 5 に係る発明によれば、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 に記載の中間転写体クリーニング装置を備えるから、上述の効果を有するカラー電子写真装置を得ることができる。

【0120】請求項 6 に係る発明によれば、そのようなカラー電子写真装置において、低軟化点物質を含有するトナーを使用するから、加えて、例えばクリーニング時にクリーニング部材などによって粉碎されてトナーが劣化することを防止し、画像品質の低下を防止することができる。

【0121】請求項 7 に係る発明によれば、上述のようなカラー電子写真装置において、円形度が 90 以上のトナーを使用するから、加えて、トナーの表面形状を滑らかとしてトナーの転写率を向上し、リサイクルトナー量を低減するとともにトナーの劣化を防ぎ、画像品質の低下を防止することができる。

【0122】請求項 8 に係る発明によれば、上述のようなカラー電子写真装置において、(トナーの帯電量) / (トナー粒径) の分布曲線において半値幅が  $2.2 [fC / 10 \mu m]$  以下であるトナーを使用するから、加えて、分布曲線をシャープに維持し、トナーリサイクル時におけるトナーの成分比の変動をなくしてトナーの劣化を防ぎ、画像品質の低下を防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施の形態を示すもので、タンデム型間接転写タイプのカラー複写機における全体概略構成図である。

【図 2】そのカラー複写機で用いる中間転写体の断面構成を示す部分拡大断面図である。

【図 3】そのカラー複写機で用いるタンデム画像形成装置の部分拡大構成図である。

【図 4】そのカラー複写機の要部拡大構成図である。

【図 5】そのカラー複写機で用いるトナーリサイクル装置を説明する分解斜視図である。

【図 6】そのトナーリサイクル装置の現像装置側の破断斜視図である。

特開 2002-189335  
(P 2002-189335A)

( 11 )

19

【図 7】前記カラー複写機における中間転写体クリーニング装置まわりの拡大構成図である。

【図 8】他の中間転写体クリーニング装置まわりの拡大構成図である。

【図 9】さらにまた他の中間転写体クリーニング装置まわりの拡大構成図である。

【図 10】(トナー帯電量) / (トナー粒径) の分布曲線図である。

【図 11】その分布曲線の半値幅と地汚れとの関係図である。

【図 12】中間転写体の硬度と像担持体への喰い込み量との関係図である。

【図 13】従来のカラー電子写真装置におけるトナーおよび紙付着物の変化の状態を示す状態説明図である。

【図 14】タンデム型直接転写タイプの電子写真装置の要部構成図である。

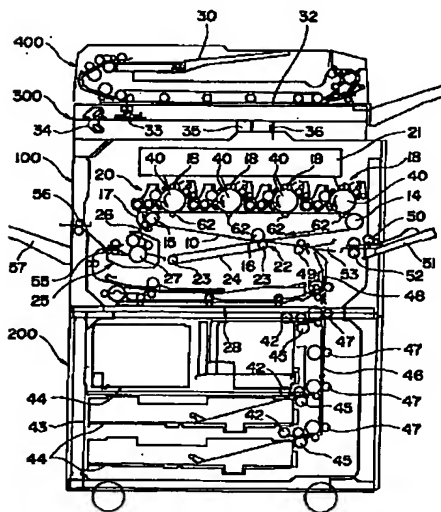
【符号の説明】

- 10 中間転写体  
12 弾性層

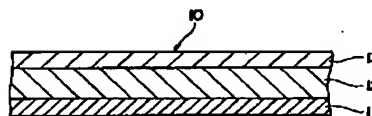
20

- 17 中間転写体クリーニング装置  
18 画像形成手段  
18BK ブラックの画像形成手段  
20 タンデム画像形成装置  
40 感光体  
61 現像装置  
61BK ブラックの現像装置  
63 感光体クリーニング装置  
80 トナーリサイクル装置  
90 クリーニング手段  
91 トナー戻し手段  
92 クリーニングケース  
93 ファーブラシ (クリーニング部材)  
94 クリーニングブレード (クリーニング部材)  
95 回収スクリュ  
96 トナー搬送部材  
97 トナー搬送路形成部材  
102 帯電手段

【図 1】



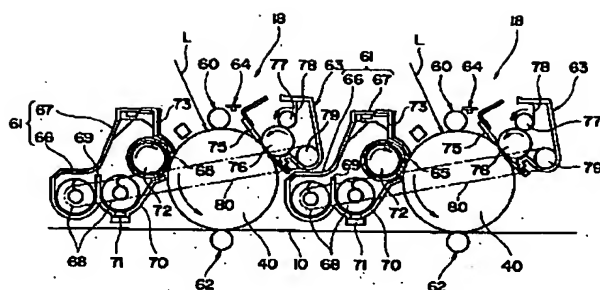
【図 2】



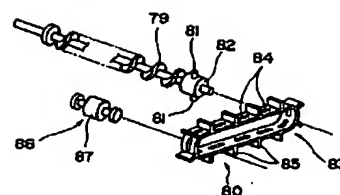
特開2002-189335  
(P2002-189335A)

(12)

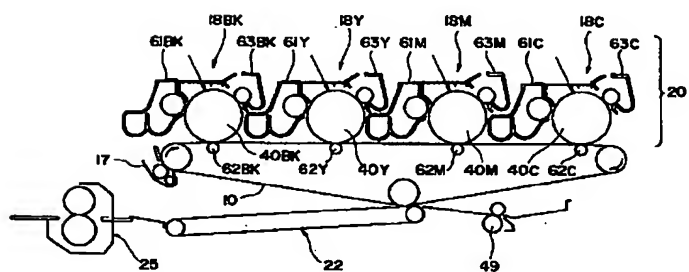
【図3】



【図5】



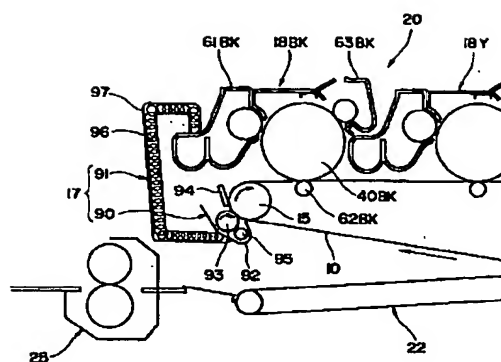
【図4】



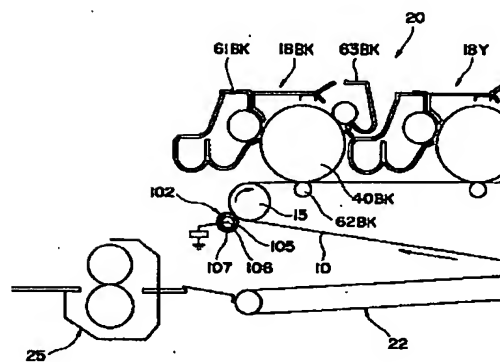
特開 2002-189335  
(P2002-189335A)

( 13 )

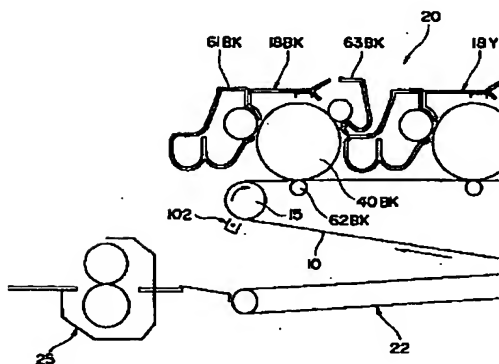
【図 7】



【図 8】



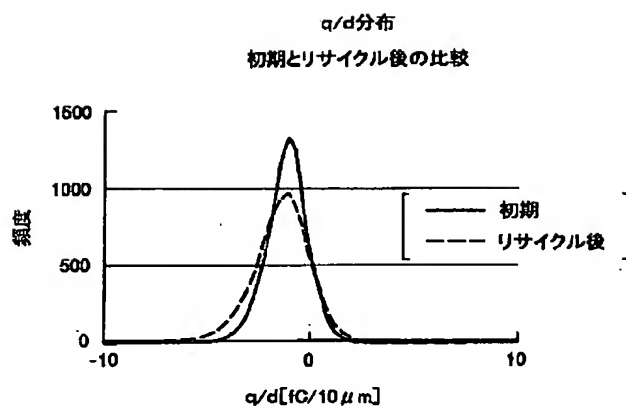
【図 9】



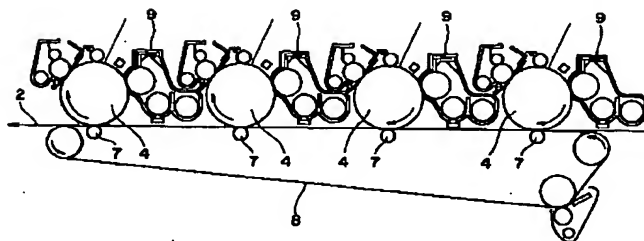
( 14 )

特開 2002-189335  
(P2002-189335A)

【図 10】



【图 14】

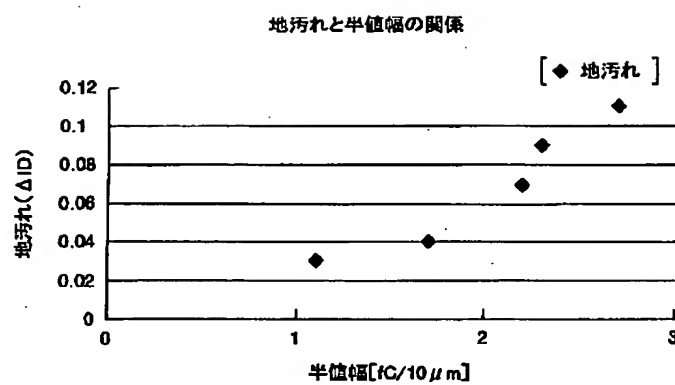




( 15 )

特開 2002-189335  
(P2002-189335A)

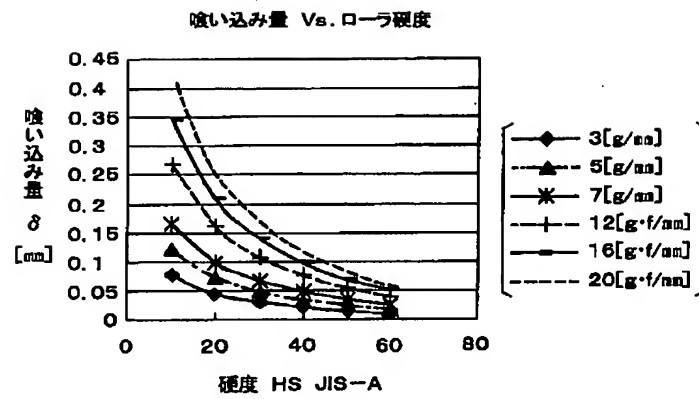
【図 11】



特開 2002-189335  
(P 2002-189335A)

( 16 )

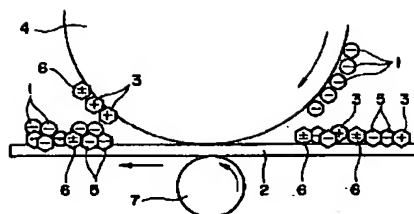
【図 12】



特開 2002-189335  
(P2002-189335A)

( 17 )

【図 13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 G	9/08	15/16	
	15/08	9/08	3 6 1
	15/16	15/08	5 0 7 D
	21/10	21/00	3 1 0

F ターム (参考)

2H005	AA06	AA15	AA21	CA14	CB18
	DA01	DA07	EA05		
2H030	AA04	AB02	AD01	AD02	AD03
	AD16	BB22	BB42	BB46	BB63
	BB71				
2H032	AA05	AA15	BA01	BA02	BA05
	BA09	BA23	BA30		
2H077	AA37	AC02	AC16		
2H134	GA06	GB02	HB01	HD01	JA02
	JA11	JB01	KB11	KB12	KG01
	KG03	KG04	KG07	KH17	KJ02

**INTERMEDIATE TRANSFER BODY CLEANING DEVICE AND COLOR ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE EQUIPPED THEREWITH**

Patent Number: JP2002189335  
Publication date: 2002-07-05  
Inventor(s): IWAI SADAYUKI  
Applicant(s): RICOH CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP2002189335  
Application Number: JP20000389786 20001222  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G03G15/01; G03G9/09; G03G9/08; G03G15/08; G03G15/16; G03G21/10  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make toner left after transfer on an intermediate transfer body even recyclingly usable when a color mixture is caused in a tandem indirect transfer type color electrophotographic device.

**SOLUTION:** This color electrophotographic device where a color image is recorded on a sheet by forming a synthetic toner image on the intermediate transfer body 10 by using the tandem type image forming device 20 and transferring the toner image is equipped with the intermediate transfer body cleaning device 17. The cleaning device 17 is equipped with a cleaning means 90 for removing the toner left after transfer on the transfer body 10 and a toner restoring means 91 for restoring the toner left after transfer to a developing device 61BK used in a black image forming means 18BK in the tandem type image forming device. The toner restoring means is provided with a toner carrying member 96 such as a spring coil for carrying the toner removed by the cleaning means and a toner carrying path forming member 97 such as a recovery pipe and a recovery tube for guiding the toner carried by the member 96 to the developing device.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-189335

(43)Date of publication of application : 05.07.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/01  
G03G 9/09  
G03G 9/08  
G03G 15/08  
G03G 15/16  
G03G 21/10

(21)Application number : 2000-389786

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 22.12.2000

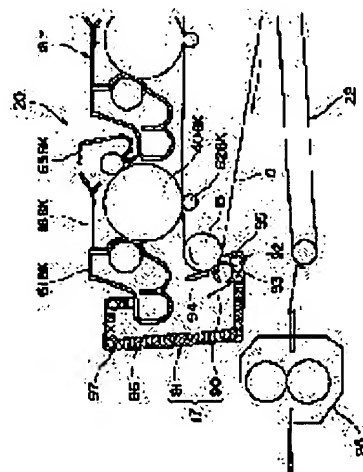
(72)Inventor : IWAI SADAYUKI

## (54) INTERMEDIATE TRANSFER BODY CLEANING DEVICE AND COLOR ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE EQUIPPED THEREWITH

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make toner left after transfer on an intermediate transfer body even recyclingly usable when a color mixture is caused in a tandem indirect transfer type color electrophotographic device.

**SOLUTION:** This color electrophotographic device where a color image is recorded on a sheet by forming a synthetic toner image on the intermediate transfer body 10 by using the tandem type image forming device 20 and transferring the toner image is equipped with the intermediate transfer body cleaning device 17. The cleaning device 17 is equipped with a cleaning means 90 for removing the toner left after transfer on the transfer body 10 and a toner restoring means 91 for restoring the toner left after transfer to a developing device 61BK used in a black image forming means 18BK in the tandem type image forming device. The toner restoring means is provided with a toner carrying member 96 such as a spring coil for carrying the toner removed by the cleaning means and a toner carrying path forming member 97 such as a recovery pipe and a recovery tube for guiding the toner carried by the member 96 to the developing device.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The middle imprint object cleaning equipment which forms a synthetic toner image on a middle imprint object using tandem-die image-formation equipment, prepares for the color electrophotography equipment which imprints the toner image and records a color picture on a sheet, and comes to have the toner return means returned to a developer which uses a transfer residual toner on said middle imprint object with an image-formation means of black in said tandem-die image-formation equipment.

[Claim 2] Middle imprint object cleaning equipment according to claim 1 which comes to prepare a toner conveyance way formation member which it shows to a toner conveyance member which conveys a toner removed with said cleaning means as said toner return means while establishing a cleaning means to remove a transfer residual toner on said middle imprint object, and a developer which uses a toner conveyed by the toner conveyance member with an image formation means of said black.

[Claim 3] While said color electrophotography equipment arranges an image formation means of said black in said tandem-die image formation equipment in the conveyance direction upstream location of said middle imprint object from an image formation means of other colors, as said toner return means Middle imprint object cleaning equipment according to claim 1 which comes to prepare an electrification means to arrange a transfer residual toner on said middle imprint object with a toner which adhered on a photo conductor with a developer used with an image formation means of said black, and reversed polarity.

[Claim 4] While said color electrophotography equipment arranges an image formation means of said black in said tandem-die image formation equipment in an upper location in the conveyance direction of said middle imprint object from an image formation means of other colors, as said toner return means Middle imprint object cleaning equipment according to claim 1 which comes to prepare a cleaning member which impresses a toner and reversed polarity which adhered on a photo conductor with a developer used with an image formation means of said black, and removes a transfer residual toner on said middle imprint object.

[Claim 5] Color electrophotography equipment which comes to prepare middle imprint object cleaning equipment of a publication for claim 1 thru/or any 1 of 4.

[Claim 6] Color electrophotography equipment according to claim 5 which comes to use a toner containing low softening temperature material.

[Claim 7] Color electrophotography equipment according to claim 5 with which circularity comes to use 90 or more toners.

[Claim 8] Color electrophotography equipment according to claim 5 which comes to use a toner whose half-value width is below 2.2 [fC / 10 micrometers] in a distribution curve of (amount of electrifications of toner)/(toner particle size).

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention The inside of a copying machine, a printer, facsimile or those compound machines, etc., etc., The toner image of a color which repeats electrification, writing, development, an imprint, cleaning, etc., and is different on two or more photo conductors especially using two components or 1 component developer, respectively is formed. The sequential imprint of those toner images is carried out, a synthetic toner image is formed on a middle imprint object, and it is related with the color electrophotography equipment which imprints the toner image and records a color picture on a sheet. And in such color electrophotography equipment, it is related with the middle imprint object cleaning equipment from which the transfer residual toner on a middle imprint object is removed.

[0002]

[Description of the Prior Art] With electrophotography equipment, the thing of a color printer [ a color copying machine, ] of a color is increasing with the demand from a commercial scene today.

[0003] Color electrophotography equipment is equipped with the developer of two or more colors around one photo conductor. As it is indicated in drawing 14 as the so-called revolver type which adheres a toner with those developers, forms a synthetic toner image on a photo conductor, imprints the toner image, and records a color picture on a sheet of thing There is a thing of the so-called tandem die which equips with a developer 9 two or more photo conductors 4 which it puts in order and has according to an individual, respectively, forms a monochrome toner image on each photo conductor 4, respectively, carries out the sequential imprint of those monochrome toner images, and records a synthetic color picture on a sheet 2.

[0004] By the way, even if it is in this kind of electrophotography equipment in recent years, returning again the toner collected from the sheet, without imprinting to a developer, and carrying out recycle use from a viewpoint of an environmental problem or saving resources, is encouraged. However, in the thing of a revolver mold, since a recovery toner produced color mixture, recycle use was difficult. At the thing of a tandem die, there is almost no fear of color mixture.

[0005] However, with tandem-die electrophotography equipment, when carrying out the sequential imprint of the monochrome toner image from the photo conductor 4 to the sheet 2, the reverse transcription from which the toner which already exists on a sheet 2 returns to a photo conductor 4 side at reverse broke out, and there was a problem which produces some color mixture.

[0006] Moreover, on a sheet 2, paper additives, such as a calcium carbonate, and talc ( $\text{Mg}_3(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ ), a kaolin ( $\text{aluminum}_2\text{O}_3$  and  $2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), are added that the acidity of a sheet 2 should be adjusted in order to raise a whiteness degree. Moreover, paper powder has adhered to the sheet 2.

[0007] If paper affixes, such as such paper powder and a paper additive, take an electrification sequence into consideration originally, it would be hard to be charged in a positive electrode, and most will be charged in the negative electrode. However, since a thing called electrification polarity is influenced by the partner who contacts, and surrounding environment, as for the paper affix which adheres on a sheet

2, not all have been charged in a negative electrode.

[0008] It will move to a photo conductor 4 side so that the thing 3 charged in the positive electrode among the paper affixes which had adhered to reverse on the sheet 2 although imprinted on the sheet 2 in response to attraction with the electric toner 1 charged in the negative electrode as it is shown in drawing 13, when a sheet 2 is contacted in order to make a sheet 2 imprint the toner image on a photo conductor 4 may replace a toner there.

[0009] Moreover, although the paper affix 5 charged in the negative electrode remains as it is on a sheet 2, a part of paper affix 6 near neutrality with the weak amount of electrifications will adhere to a photo conductor 4 physically. Although the paper additive was material indispensable in order to maintain the property of a sheet 2, when it adhered to the photo conductor 4, it had a problem leading to filming or an image flow.

[0010] In addition, in drawing 13, a sign 7 is an electric conduction roller which is an example of imprint equipment, it impresses straight polarity bias to a photo conductor 4, imprints the toner image on a photo conductor 4, and records an image on a sheet 2. Moreover, in drawing 14, a sign 8 is a sheet conveyance belt which conveys a sheet 2.

[0011] In order to solve such a problem, the sequential imprint of the monochrome toner image formed on each photo conductor is carried out, a synthetic toner image is once formed on a middle imprint object, and the so-called tandem-die indirect imprint type which carries out the package imprint of the toner image, and records a color picture on a sheet of color electrophotography equipment is proposed the back.

[0012] While being able to lessen reverse transcription to a photo conductor since a sheet does not contact a photo conductor directly if it is this method, an opportunity to adhere a paper affix to a photo conductor can be decreased sharply, and a possibility of carrying out recycle use of the transfer residual toner on a photo conductor can be raised greatly.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with such tandem-die indirect imprint type color electrophotography equipment, for the transfer residual toner on a middle imprint object to also carry out recycle use of it, even if there is mixing of some paper affixes, and to lessen a waste toner, and to attain environmental protection and saving-resources-ization is desired.

[0014] However, when the transfer residual toners on a middle imprint object were collected, there was a problem which produces color mixture. Moreover, since it imprinted from on each photo conductor to the middle imprint object and subsequently imprinted from the middle imprint object to the sheet, stress joined the toner by repeating an imprint and there was a problem on which the polarity of a toner changes or a toner deteriorates. For this reason, it is very difficult to carry out recycle use of the transfer residual toner on a middle imprint object, and what performs toner recycle until now using a middle imprint object did not exist.

[0015] Then, in tandem-die indirect imprint type color electrophotography equipment, even if the 1st technical problem of this invention produces color mixture, it is to enable recycle use of the transfer residual toner on a middle imprint object.

[0016] The 2nd technical problem of this invention is a easier configuration, and is to enable recycle use of the transfer residual toner on a middle imprint object.

[0017] In addition, the 3rd technical problem of this invention is to enable recycle use of the transfer residual toner on a middle imprint object, even if the polarity of a toner changes.

[0018] In addition, the 4th technical problem of this invention prevents deterioration of a toner, and is to enable recycle use of the transfer residual toner on a middle imprint object.

[0019]

[Means for Solving the Problem] Therefore, that invention concerning claim 1 should attain the 1st technical problem mentioned above In color electrophotography equipment which forms a synthetic toner image on a middle imprint object using tandem-die image formation equipment, imprints the toner image, and records a color picture on a sheet It is in middle imprint object cleaning equipment with which it is equipped, and is characterized by thing it comes to have a toner return means returned to a

developer which uses a transfer residual toner on a middle imprint object with an image formation means of black in tandem-die image formation equipment.

[0020] While establishing a cleaning means to remove a transfer residual toner on a middle imprint object, in middle imprint object cleaning equipment according to claim 1 that invention concerning claim 2 should attain the 2nd technical problem mentioned above It is characterized by thing it comes to prepare a toner conveyance way formation member which it shows to a toner conveyance member which conveys a toner removed with a cleaning means as a toner return means, and a developer which uses a toner conveyed by the toner conveyance member with an image formation means of black.

[0021] Invention concerning claim 3 is set to middle imprint object cleaning equipment according to claim 1 that the 3rd technical problem mentioned above should be attained. Color electrophotography equipment While arranging an image formation means of black in tandem-die image formation equipment in the conveyance direction upstream location of a middle imprint object from an image formation means of other colors, as a toner return means It is characterized by thing it comes to prepare an electrification means to arrange a transfer residual toner on a middle imprint object with a toner which adhered on a photo conductor with a developer used with an image formation means of black, and reversed polarity.

[0022] Invention concerning claim 4 is set to middle imprint object cleaning equipment according to claim 1 that the 3rd technical problem mentioned above should be attained. Color electrophotography equipment While arranging an image formation means of black in tandem-die image formation equipment in an upper location in the conveyance direction of a middle imprint object from an image formation means of other colors, as a toner return means It is characterized by thing it comes to prepare a cleaning member which impresses a toner and reversed polarity which adhered on a photo conductor with a developer used with an image formation means of black, and removes a transfer residual toner on a middle imprint object.

[0023] Invention concerning claim 5 is characterized by thing it comes to have claim 1 thru/or middle imprint object cleaning equipment given in any 1 of 4 in color electrophotography equipment that a technical problem of the 1st thru/or 3 mentioned above should be attained.

[0024] Invention concerning claim 6 is characterized by thing it comes to use a toner containing low softening temperature material in color electrophotography equipment according to claim 5 that the 5th technical problem mentioned above should be attained.

[0025] Invention concerning claim 7 is characterized by thing circularity comes to use 90 or more toners in color electrophotography equipment according to claim 5 that the 5th technical problem mentioned above should be attained.

[0026] Invention concerning claim 8 is characterized by thing it comes to use a toner whose half-value width is below 2.2 [fC / 10 micrometers] in a distribution curve of (amount of electrifications of toner)/(toner particle size) in color electrophotography equipment according to claim 5 that the 5th technical problem mentioned above should be attained.

[0027]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains per gestalt of implementation of this invention, referring to a drawing. Drawing 1 shows the gestalt of 1 implementation of this invention, and is a whole outline block diagram in a tandem-die indirect imprint type color copying machine.

[0028] The feed table on which the sign 100 in drawing puts the main part of a copying machine, and 200 puts it, the scanner which attaches 300 on the main part 100 of a copying machine, and 400 are manuscript automatic transferring machines (ADF) further attached on it.

[0029] The endless belt-like middle imprint object 10 is established in the center at the main part 100 of a copying machine. As shown in drawing 2, the middle imprint object 10 builds the base layer 11 with a pile material to the mileage of a fluororesin, sail cloth, etc., and forms the elastic layer 12 on it. The elastic layer 12 is built with a fluororubber, acrylonitrile-swine JIEN copolymerization rubber, etc. The surface of the elastic layer 12 coats for example, fluorine system resin, and comes to cover it in the good coat layer 13 of smooth nature.

[0030] And in the example of illustration, a time is hung and carried out to three support rollers 14-15-

16, and rotation conveyance is enabled at the clockwise rotation in drawing as shown in drawing 1 .

[0031] In this example of illustration, the middle imprint object cleaning equipment 17 from which the residual toner which remains on the middle imprint object 10 after an image imprint is removed on the left of the support roller 15 of [ 2nd ] three is formed.

[0032] Moreover, on the middle imprint object 10 stretched and passed between the 1st support roller 14 of three, and the 2nd support roller 15, along the conveyance direction, four image formation means 18 of black cyanogen Magenta Hierro are arranged side by side horizontally, and tandem image formation equipment 20 is constituted.

[0033] Now, as shown in drawing 1 , on tandem image formation equipment 20, an aligner 21 is formed further.

[0034] On the other hand, on both sides of the middle imprint object 10, a tandem image formation equipment 20 and opposite side is equipped with secondary imprint equipment 22. Secondary imprint equipment 22 builds over and constitutes the secondary imprint belt 24 which is an endless belt from an example of illustration between two rollers 23, through the middle imprint object 10, it is pressed against the 3rd support roller 16, and it arranges it, and imprints the image on the middle imprint object 10 on a sheet.

[0035] The anchorage device 25 established in the transfer picture on a sheet is formed beside secondary imprint equipment 22. An anchorage device 25 presses and constitutes the pressurization roller 27 to the fixing belt 26 which is an endless belt.

[0036] It comes to also prepare the sheet conveyance function to convey the sheet after an image imprint to this anchorage device 25 for the secondary imprint equipment 22 mentioned above. Of course, a non-contact charger may be arranged as secondary imprint equipment 22, and, in such a case, it becomes difficult to have this sheet conveyance function collectively.

[0037] Now, in the example of illustration, the bottom of such secondary imprint equipment 22 and an anchorage device 25 is equipped with the sheet turnover device 28 which reverses a sheet to both sides of a sheet that an image should be recorded in parallel with the tandem image formation equipment 20 mentioned above.

[0038] By the way, when taking a copy using this color copying machine now, a manuscript is set on the manuscript base 30 of the manuscript automatic transferring machine 400. Or the manuscript automatic transferring machine 400 is opened, a manuscript is set on the contact glass 32 of a scanner 300, and the manuscript automatic transferring machine 400 is closed, then it presses down.

[0039] And when the non-illustrated start switch was pushed, a manuscript is conveyed, it moves to up to contact glass 32, when a manuscript is set in the manuscript automatic transferring machine 400 and a manuscript is set on contact glass 32 the back, a scanner 300 is driven immediately and it runs the 1st transit object 33 and the 2nd transit object 34. And while discharging light from the light source with the 1st transit object 33, the reflected light from a manuscript side is reflected further, and it reflects by the mirror of the 2nd transit object 34 towards the 2nd transit object 34, reads through the image formation lens 35, and puts into a sensor 36, and the contents of a manuscript are read.

[0040] Moreover, if a non-illustrated start switch is pushed, the rotation drive of one of the support rollers 14-15-16 will be carried out with a non-illustrated drive motor, follower rotation of other two support rollers will be carried out, and rotation conveyance of the middle imprint object 10 will be carried out. To coincidence, the photo conductor 40 is rotated with each image formation means 18, and the monochrome image of Black Hierro Magenta cyanogen is formed on each photo conductor 40 at it, respectively. And with conveyance of the middle imprint object 10, the sequential imprint of those monochrome images is carried out, and a synthetic toner image is formed on the middle imprint object 10.

[0041] On the other hand, if a non-illustrated start switch is pushed, selection rotation of one of the feed rollers 42 of the feed table 200 will be carried out, and it lets out a sheet from one of the sheet paper cassettes 44 with which the paper bank 43 is equipped in multistage, one sheet dissociates at a time with the separation roller 45, and it puts into the feed way 46, it conveys with the conveyance roller 47, leads to the feed way 48 within the main part 100 of a copying machine, and dashes and stops to the resist

roller 49.

[0042] Or the feed roller 50 is rotated and it lets out the sheet on a detachable tray 51, and one sheet dissociates at a time with the separation roller 52, and it puts into the manual paper feed way 53, and, similarly dashes and stops on the resist roller 49.

[0043] And timing is doubled with the synthetic toner image on the middle imprint object 10, the resist roller 49 is rotated, a sheet is sent in between the middle imprint object 10 and secondary imprint equipment 22, it imprints with secondary imprint equipment 22, and a color picture is recorded on a sheet.

[0044] It conveys with secondary imprint equipment 22, and sends into an anchorage device 25, and heat and a pressure are applied with an anchorage device 25, the sheet after an image imprint is established, and the back, a transfer picture is switched by the change over pawl 55, and is discharged with the discharge roller 56, and it carries out a stack on a paper output tray 57. Or it switches by the change over pawl 55, and puts into the sheet turnover device 28, and it is reversed there, and leads to an imprint location again, an image is recorded also on a rear face, and it discharges on a paper output tray 57 with the discharge roller 56 the back.

[0045] On the other hand, the middle imprint object 10 after an image imprint is middle imprint object cleaning equipment 17, removes the residual toner which remains on the middle imprint object 10 after an image imprint, and equips the image formation for the second time by tandem image formation equipment 20 with it.

[0046] Here, bias is impressed to the resist roller 49 using a conductive rubber roller. Let the surface be conductive NBR rubber of 1mm thickness with a path  $\phi$  18. Electric resistance is about 10E9ohmcm in the volume resistivity of rubber material, and about [ -850V ] voltage is impressed to the side (side front) by which applied voltage imprints a toner.

[0047] Although about [ +200V ] voltage is impressed, the sheet rear-face side may be a ground when there is little necessity of taking into consideration especially a paper powder imprint on the back. Moreover, as applied voltage, although the DC bias is impressed, AC voltage with DC offset component is sufficient as this.

[0048] AC superposition DC bias can be charged in homogeneity in the sheet surface. The sheet surface after passing the resist roller 49 is charged in the minus side a little. Therefore, since imprint conditions may change to the resist roller 49 compared with the case where voltage is not impressed, cautions are required of the imprint to a sheet from the middle imprint object 10.

[0049] Now, in the tandem image formation equipment 20 mentioned above, in detail, each image formation means 18 becomes in preparation for the surroundings of the drum-like photo conductor 40 about electrification equipment 60, 61 or primary developer imprint equipment 62, photo conductor cleaning equipment 63, an electric discharger 64, etc., as shown in drawing 3 . Although a photo conductor 40 has the shape of a drum which applied the organic sensitization material which has photosensitivity to element tubes, such as aluminum, and formed the sensitization layer in them in the example of illustration, it may be an endless belt-like.

[0050] Although an illustration abbreviation is carried out, a photo conductor 40 is formed at least, a process cartridge is formed in all or a part of portions which constitutes the image formation means 18, it bundles up to the main part 100 of a copying machine, and maintenance nature may be made to improve as attachment and detachment being free.

[0051] Among the portions which constitute the image formation means 18, electrification equipment 60 is built with the example of illustration in the shape of a roller, and is charged in the photo conductor 40 by contacting a photo conductor 40 and impressing voltage.

[0052] Although a 1 component developer may be used for a developer 61, in the example of illustration, the two component developer which consists of a magnetic carrier and a nonmagnetic toner is used for it. And it constitutes from the stirring section 66 which conveys stirring the two component developer and adheres to the development sleeve 65, and the development section 67 which transfers the toner of the two component developers adhering to the development sleeve 65 to a photo conductor 40, and let the stirring section 66 be a low location from the development section 67.



[0053] Two parallel screws 68 are formed in the stirring section 66. Between two screws 68, it divides with a diaphragm 69 except for both ends (refer to drawing 6 ). Moreover, the toner concentration sensor 71 is attached in the development case 70.

[0054] On the other hand, while countering the development section 67 with a photo conductor 40 through the opening of the development case 70 and forming the development sleeve 65 in it, a magnet 72 is fixed and formed in the development sleeve 65. Moreover, the development sleeve 65 is approached in a tip, and a doctor blade 73 is formed. In the example of illustration, the gap in the closest-approach section between a doctor blade 73 and the development sleeve 65 is set as 500 micrometers.

[0055] And conveyance circulation is carried out stirring 2 component developer by two screws 68, and the development sleeve 65 is supplied. The developer supplied to the development sleeve 65 is pumped up with a magnet 72, is held, and forms a magnetic brush on the development sleeve 65. The ear end of the magnetic brush is carried out with a doctor blade 73 with rotation of the development sleeve 65 at a proper amount. The cut-off developer is returned to the stirring section 66.

[0056] On the other hand, among the developers on the development sleeve 65, a toner is transferred to a photo conductor 40 with the development bias voltage impressed to the development sleeve 65, and forms the electrostatic latent image on the photo conductor 40 into a visible image. After the formation of a visible image, the developer which remained on the development sleeve 65 separates from the development sleeve 65 in the place which does not have the magnetism of a magnet 72, and returns to the stirring section 66. By this repeat, if the toner concentration in the stirring section 66 becomes thin, it will be detected by the toner concentration sensor 71, and toner supply will be carried out at the stirring section 66.

[0057] Incidentally, in the example of illustration, linear velocity of 200 mm/s and the development sleeve 65 is made into 240 mm/s for the linear velocity of a photo conductor 40. A development stroke is performed [ diameter ] in the diameter of 50mm and the development sleeve 65, using the diameter of a photo conductor 40 as 18mm. The amount of toner electrifications on the development sleeve 65 is the range of -10 - -30microC/g. The development gap GP which is the gap of a photo conductor 40 and the development sleeve 65 can aim at improvement in development effectiveness by being able to set up in [ conventional ] 0.8 to 0.4mm, and making a value small.

[0058] Thickness of a photo conductor 40 is set to 30 micrometers, the diameter of the beam spot of optical system is set to 50x60 micrometers, and the quantity of light is set to 0.47mW. Moreover, development bias voltage is made into -470V, development potential 350V [ i.e., ], using -700V and the exposure afterpotential VL as -120V for the electrification (before exposure) potential V0 of a photo conductor 40, and a development production process is performed.

[0059] Next, primary imprint equipment 62 is made into the shape of a roller, on both sides of the middle imprint object 10, is pressed against a photo conductor 40 and formed. Independently, you may be not only the shape of a roller but a non-contact corona charger etc.

[0060] Photo conductor cleaning equipment 63 contacts a photo conductor 40 in a periphery, and is equipped with the conductive fur brush 76 in the \*\*\*\* direction free [ rotation ] while it presses a tip against a photo conductor 40, for example, is equipped with the cleaning blade 75 made of a polyurethane rubber. Moreover, it has the metal electric-field roller 77 which impresses bias to the fur brush 76 in the \*\*\*\* direction free [ rotation ], and the tip of a scraper 78 is pressed against the electric-field roller 77. Furthermore, the recovery screw 79 which collects the removed toners is formed.

[0061] And the fur brush 76 which rotates in the direction of a counter to a photo conductor 40 removes the residual toner on a photo conductor 40. The toner adhering to the fur brush 76 is removed with the electric-field roller 77 which rotates in the direction of a counter to the fur brush 76, and impresses bias. The electric-field roller 77 is cleaned with a scraper 78. By the recovery screw 79, the toner collected with photo conductor cleaning equipment 63 is brought near by one side of photo conductor cleaning equipment 63, with the toner recycle equipment 80 mentioned later in detail, is returned to a developer 61 and reused.

[0062] An electric discharger 64 is a lamp, irradiates light and initializes the surface potential of a photo

conductor 40.

[0063] And with rotation of a photo conductor 40, the surface of a photo conductor 40 is first charged uniformly with electrification equipment 60, the write-in light L by laser, LED, etc. is irradiated from the aligner 21 subsequently mentioned above according to the contents of read of a scanner 300, and an electrostatic latent image is formed on a photo conductor 40.

[0064] Then, a toner is adhered with a developer 61, the electrostatic latent image is formed into a visible image, and the visible image is imprinted on the middle imprint object 10 with primary imprint equipment 62. The surface of the photo conductor 40 after an image imprint removes and cleans a residual toner with photo conductor cleaning equipment 63, discharges it with an electric discharger 64, and image formation for the second time is equipped with it.

[0065] Drawing 4 is the important section enlarged view of the color copying machine shown in drawing 1. after each sign of the each primary imprint equipment 62 which counters each photo conductor 40 of each image formation means 18 of tandem image formation equipment 20, and its image formation means 18, each developer 61, each photo conductor cleaning equipment 63, and the photo conductor 40 of each image formation means 18 in this drawing, respectively, and is formed -- respectively -- Black's case -- BK -- in the case of Hierro, in the case of a Magenta, M is attached, in the case of cyanogen, C is attached, and Y is shown.

[0066] Toner recycle equipment 80 is shown in drawing 5 and drawing 6. The roller section 82 which has a pin 81 at the end is formed in the recovery screw 79 of photo conductor cleaning equipment 63 as shown in drawing 5. And the 1 side of the belt-like recovery toner conveyance member 83 of toner recycle equipment 80 is hung on the roller section 82, and a pin 81 is put into it at the long hole 84 of the recovery toner conveyance member 83. It comes to prepare a wing 85 in the periphery of the recovery toner conveyance member 83 every fixed gap, in addition a side is hung on the roller section 87 of the axis of rotation 86.

[0067] The recovery toner conveyance member 83 is put in in the conveyance way case 88 shown in drawing 6 with the axis of rotation 86. The conveyance way case 88 is built to a cartridge case 89 and one, and it comes to put one of two screws 68 which the developer 61 mentioned above into the edge by the side of the developer 61.

[0068] And while transmitting driving force from the exterior and rotating the recovery screw 79, rotation conveyance of the recovery toner conveyance member 83 is carried out, the toner collected with photo conductor cleaning equipment 63 is conveyed to a developer 61 through the inside of the conveyance way case 88, and it puts in in a developer 61 by rotation of a screw 68. Then, conveyance circulation is carried out stirring with the developer which are two screws 68 and is already in a developer 61, the development sleeve 65 is supplied, the ear end is carried out with a doctor blade 73, the back, a rearrangement is carried out to a photo conductor 40, and the latent image on the photo conductor 40 is developed as mentioned above.

[0069] A toner mixes an electrification control agent (CCA) and a coloring material to resin, such as polyester, polyol, and a styrene acrylic, and the electrification property and a fluidity are raised by \*\* (ing) material, such as a silica and titanium oxide, outside around it. The ranges of the particle size of an additive are usually 0.1-1.5 [ $\mu\text{m}$ ]. A coloring material can raise carbon black, copper phthalocyanine blue, Quinacridone, carmine, etc. Electrification polarity is negative electrification in the example of illustration.

[0070] A toner can use what is \*\* (ing) the additive of the above-mentioned class outside for the parent toner which carried out distributed mixing of the wax etc. Although a toner is created by the grinding method by the explanation so far, what was created by the polymerization method etc. is usable. As for the toner generally created by the polymerization method, the heating method, etc., it becomes to form a shape factor to 90% or more, and the coverage of the additive by the configuration also becomes very higher still.

[0071] Here, properly speaking [ a shape factor ], it serves as a degree of sphericity, is defined by "a particle, and surface area \*100% of the surface area / real particle of the ball of this volume", but since measurement becomes quite difficult, it is computed by circularity. The definition carries out to

projection outline length \*100% of "the perimeter / real particle" with the same projected area as a particle of a circle. It will approach to 100%, so that the projected circle will approach a perfect circle, if it does so.

[0072] 3-12 micrometers is suitable for the range of the volume mean particle diameter of a toner. It is possible for it to be referred to as 6 micrometers and to deal also with the image of the high resolution of 1200 or more dpi enough in the example of illustration.

[0073] A magnetic particle uses a metal or resin as a core, magnetic materials, such as a ferrite, are contained, and a surface is covered with silicon resin etc. The range of particle size of 20-50 micrometers is good. Moreover, the range of resistance of 104-106ohm is the optimal at dynamic resistance. However, a measuring method is the measured value when \*\*\*\*(ing) on the roller ( $\phi 20; 600\text{RPM}$ ) which connoted the magnet, making the electrode of width of face of 65mm, and length 1mm area contact by gap 0.9mm, and impressing the applied voltage of resisting pressure maximum level (several [ A high resistance silicon coat carrier 400 V to an iron powder carrier ] V).

[0074] The development sleeve 65 has the configuration of the nonmagnetic shape of a pivotable sleeve, and is arranging two or more magnets 72 in the interior. A magnet 72 is made to act magnetism when a developer passes through a predetermined location, since it is fixed. in the example of illustration, the diameter of the development sleeve 65 is set to  $\phi 18$ , the surface performs processing which forms two or more slots which have sandblasting or a depth of 1-several mm, and it goes into the range of 10-30micromRZ -- as -- oh, it is carrying out.

[0075] A magnet 72 has five magnetic poles of N1, S1, N2, S2, and S3 in the hand of cut of the development sleeve 65 from the part of a doctor blade 73. it forms with a magnet 72 -- having had (toner + magnetic particle) -- \*\*\*\*(ing) on the development sleeve 65 as a developer, a toner obtains the regular amount of electrifications by being mixed with a magnetic particle. In the example of illustration, the range of -10--30[ $\mu\text{C/g}$ ] is suitable. The development sleeve 65 counters a photo conductor 40, and is arranged in the field by the side of 72 magnetS1 in which the magnetic brush of a developer was formed.

[0076] Now, to middle imprint object cleaning equipment 17, as shown in drawing 7 in detail, it constitutes from a toner return means 91 returned to developer 61BK which uses a cleaning means 90 to remove the transfer residual toner on the middle imprint object 10, and the transfer residual toner on the middle imprint object 10, by image formation means 18BK of Black in tandem-die image formation equipment 20.

[0077] The fur brush 93 and a cleaning blade 94 are formed as a cleaning member in the cleaning case 92, and the recovery screw 95 is formed in the cleaning means 90. The fur brush 93 comes to contact the middle imprint object 10 in a periphery, transmits the rotation from a non-illustrated driving source, and is equipped with it in the drawing Nakaya mark direction free [ rotation ]. On the other hand, a cleaning blade 94 is for example, a product made from polyurethane, and comes to press a tip against the middle imprint object 10. Moreover, the recovery screw 95 brings near the toner removed by those cleaning members by one side of the cleaning case 92.

[0078] The toner conveyance way formation members 97, such as a recovery pipe, a recovery tube, etc. which it shows to developer 61BK which uses for the toner return means 91 the toner conveyed by the toner conveyance member 96 and its toner conveyance members 96, such as a spring coil which conveys for example, illustrates the toner removed with the cleaning means 90, by Black's image formation means 18BK, are formed.

[0079] And the fur brush 93 is rotated with conveyance to the drawing Nakaya mark direction of the middle imprint object 10, and the transfer residual toner on the middle imprint object 10 is removed by the fur brush 93 and cleaning blade 94 which are a cleaning member. The removed toner is brought near by longitudinal direction one side of the cleaning case 92 by the recovery screw 95, and is put in in the toner conveyance way formation member 97. The toner put in in the toner conveyance way formation member 97 is conveyed by the toner conveyance member 96, showing around by the toner conveyance way formation member 97, is returned to Black's developer 61BK, and carries out recycle use.

[0080] As a toner conveyance member 96, a screw belt besides a spring coil etc. can be used, and a

pump can also be used. When using a pump as a toner conveyance member 96, it installs in the developer 61BK side, and a recovery toner is attracted from the cleaning means 90 side. Or an air pump is used, it installs in the cleaning means 90 side, and a recovery toner is sent out to developer 61BK.

[0081] By the way, the cleaning means 90 and the toner return means 91 constituted middle imprint object cleaning equipment 17 from the example mentioned above. However, you may make it establish an electrification means 102 to arrange the transfer residual toner on the middle imprint object 10 with the toner which adhered on photo conductor 40BK by developer 61BK used by Black's image formation means 18BK, and reversed polarity, as shown, for example in drawing 8 or drawing 9.

[0082] As an electrification means 102, as shown, for example in drawing 8, the middle imprint object 10 is contacted, an electric conduction roller is formed, bias is impressed to the electric conduction roller, a charge is poured in, or as shown in drawing 9, a corona charger is formed and a charge is given by the discharge phenomenon. Moreover, although not illustrated, a charged particle is generated with charge generators, such as an electric conduction brush and a scorotron charger, and a charge is given by making the charged particle adhere to a toner. And the transfer residual toner on the middle imprint object 10 is arranged with the toner and reversed polarity which adhered on photo conductor 40BK by developer 61BK used by Black's image formation means 18BK.

[0083] That is, in developer 61BK, a toner is charged in negative polarity and it adheres to photo conductor 40BK. In 1 order imprint equipment 62BK, bias is impressed and the toner on photo conductor 40BK is transferred on the middle imprint object 10. With secondary imprint equipment 22, bias is impressed and the toner on the middle imprint object 10 is transferred on a sheet.

[0084] However, since electric field with the strong straight polarity of reverse are given with the toner of negative polarity with secondary imprint equipment 22, the transfer residual toner on the middle imprint object 10 has many which have been charged in straight polarity, i.e., the toner which adhered on photo conductor 40BK by developer 61BK and reversed polarity. However, that in which it is not charged in reversed polarity, it is neutralized partially, and no transfer residual toners have a charge, the thing which is maintaining the negative polarity in the front state exist.

[0085] With the electrification means 102, the transfer residual toner of various polarity on such a middle imprint object 10 is arranged with the toner which adhered on photo conductor 40BK by developer 61BK, and the straight polarity which is reversed polarity.

[0086] In tandem-die image formation equipment 20, Black's image formation means 18BK is arranged in the upper location of the middle imprint object conveyance direction from image formation means 18Y, 18M and 18C of other colors as mentioned above. Therefore, on the bias by 1 order imprint equipment 62BK, if the transfer residual toner on the middle imprint object 10 reaches to Black's primary imprint location with conveyance of the middle imprint object 10, if the toner on photo conductor 40BK (negative polarity) is transferred on the middle imprint object 10, the transfer residual toner on the middle imprint object 10 (straight polarity) will be transferred to exchange at the photo conductor 40BK side. And the toner transferred on photo conductor 40BK is removed by photo conductor cleaning equipment 63BK, and is returned to developer 61BK with toner recycle equipment 80.

[0087] In addition, a mutual charge is not offset here only from it being that the toner of the negative polarity on photo conductor 40BK and the transfer residual toner of the straight polarity on the middle imprint object 10 carry out short-time contact.

[0088] Moreover, in the example shown in drawing 8, the conductive base material 105 is formed in the center of an electric conduction roller, the elastic layer 106 which becomes the surroundings of it from rubber, resin, etc. is formed, and an enveloping layer 107 is formed in the surroundings of it. As a conductive base material 105, the conductive resin which distributed metals, such as aluminum, iron, copper, and stainless steel, carbon, metal particles, etc. besides those alloys, etc. is used.

[0089] The elastic layer 106 has the degree of hardness which can contact the middle imprint object 10 without a crevice, and should just have a certain amount of electric pressure-proofing to the bias impressed. Specifically, acrylonitrile-swine JIEN (NBR), styrene swine JIENGOMU, swine JIENGOMU, ethylene propylene rubber, chloroprene rubber, chlorosulfonated polyethylene rubber,

chlorinated polyethylene rubber, acrylic rubber, a fluororubber, polyurethane rubber, etc. are mentioned. As resistance, ten E7 - 10E11 ohm-cm (at the time of 1kV impression) are desirable at a volume resistivity.

[0090] Now, although an illustration abbreviation is carried out, you may make it prepare the cleaning member which impresses the toner and reversed polarity which adhered on photo conductor 40BK by developer 61BK used by Black's image formation means 18BK, and removes the transfer residual toner on the middle imprint object 10 as a toner return means 91.

[0091] And the bias of straight polarity is applied to a cleaning member, and the toner charged in negative polarity among the transfer residual toners on the middle imprint object 10 is removed. On the other hand, when it leaves on the middle imprint object 10 as it is and reaches to Black's primary imprint location, the toner charged in straight polarity is the bias by 1 order imprint equipment 62BK, it is transferred to the toner on photo conductor 40BK, and exchange at the photo conductor 40BK side, is removed by photo conductor cleaning equipment 63BK, and is returned to developer 61BK with toner recycle equipment 80.

[0092] By the way, in the solid section, 0.65mg /of toners developed on the photo conductor 40 with the developer 61 was [ cm ] 2. In general, the rate of a secondary imprint from 95% and the middle imprint object 10 to a sheet is 90% in general, and as for a primary transfer residual toner, the rate of a primary imprint from the photo conductor 40 to the middle imprint object 10 at the time of using the middle imprint object 10 made from PVDF (Pori fluoride [ vinyl ] DIN), ETFE (ethylene tetrafluoroethylene copolymer), PET (polyethylene terephthalate), etc. is used for each developer 61 as it is at this time, returning it from photo conductor cleaning equipment 63.

[0093] The residual toners which were not imprinted the 2nd order are 0.062 mg/cm<sup>2</sup> around Isshiki, for example, when the color picture is constituted from a toner of four colors (Black, Hierro, a Magenta, cyanogen), color toners other than Black will be collected a maximum of 3 classification by color and about two 0.185 mg/cm.

[0094] This recovery toner is mixed, and when it returned and reuses to Black's developer 61BK, it becomes per unit area and the color toner with which  $(0.185) / (0.185+0.65)$  like =22% were reused among black toners by the max which can be considered.

[0095] Although it was most worried of the optical density and the tint of a black toner on a sheet, when the optical density of the sheet top black toner image after using A4 size color chart of 7% of image area ratio each color as a 1000-sheet pudding in an example above-mentioned this time was measured at this time, the 1st sheet is image concentration 1.65 and, as for the sharp fall of a \*\*\*\* and the image concentration about which it worried, the 1000th sheet was not seen about 1.61. Moreover, although it worried also about the tint, fluctuation was the range of a measurement error mostly.

[0096] However, the rate of image surface ratio of a color toner is performed on the ideal conditions of being the same, and the above-mentioned experiment may print the image of only cyanogen in large quantities at the time of actual use. It is important when, and the activity of supplying positively because of tint adjustment of the Magenta which measures the rate of image surface ratio and serves as the complementary color of cyanogen by the count of pixel data etc. at Black's developer 61BK, and the toner of Hierro also maintains a tint.

[0097] Now, below, the toner used with the color electrophotography equipment of the above example of illustration is explained.

[0098] With the electrophotography equipment of the example of illustration, the toner containing low softening temperature material and the so-called wax is used. There are a natural thing and a composite thing in a wax. The thing with a thing [ typical at the former ] typical at carnauba wax and the latter is polypropylene. Such material exists independently, without never reacting with toner resin.

[0099] When a wax exists in the outside of toner resin, so to speak, the duty of lubricant is achieved. Toner resin itself is not ground by contact to a cleaning member by this effect, either, without hurting. Incidentally, with the wax non-added toner, when the quality assurance test with the passage of time by the existence of a wax was carried out, although the toner deteriorated in 190K sheets, whenever [ condensation ] rose, development capacity fell and image quality deteriorated, with the toner of

carnauba wax 3wt% content, without a toner deteriorating to 250K sheets, recycle was able to be continued and image quality was able to be maintained.

[0100] What was created by the grinding method and the polymerization method can be used for a toner. The toner created by this method can smooth the surface, and it is possible for a shape factor, i.e., circularity, to create 90% or more of toner. Generally a conglomeration toner can express the index with a degree of sphericity. A degree of sphericity falls as it becomes a grinding toner, using a true ball as 1.

[0101] If circularity of the image projected in the degree of sphericity is set to SR, it can be defined as  $SR = (\text{boundary length of boundary-length} / \text{particle projection image of circle of same area as particle projected area}) \times 100\%$ , and will become such a value near 100% that a toner is close to a true ball.

[0102] The effect of conglomeration of a toner is explained as compared with the conventional grinding mold (indeterminate form) toner. Toner B (this example) is titanium oxide 0.7wt% silica 0.5wt% similarly to Toner A (silica 0.2wt% and titanium oxide 0.3wt%) conventionally. One of the main functions of an additive is preventing lowering the cohesive force of toners and a toner serving as an aggregate, changing it into "the condition of having unfolded", if possible, and acquiring uniform development and an imprint property. When the rate of adhering to the surroundings of a parent toner is considered by coverage, since Toner B is close to a globular form, as compared with Toner A, its surface area is conventionally small at this time. The part and the coverage by the additive of Toner B increase, and development capacity increases that it is easy to move in the development sleeve 65 top because a fluidity improves. If circularity uses 90 or more toners, when the surface becomes smooth, the rate of an imprint will improve and the value of 92% in the rate of an imprint will be acquired to 88% with the conventional grinding toner. Since the amount of recycle toners decreases "Swerve" and it is hard coming to win popularity the effect of toner grinding at the time of recycle etc., an image does not deteriorate.

[0103] Next, the distribution curve of (amount of electrifications of toner)/(toner particle size) is explained below.

[0104] The particle size of the toner on the development sleeve 65 and the amount distribution of electrifications are measured. In measurement, it is E-SPART by Hosokawa Micron CORP.

ANALYZER was used. This E-SPART Although detailed explanation of ANALYZER is omitted, air is sprayed and flown to the toner on the development sleeve 65, and the particle size of toner each in catching the motion in electric field and the data of the amount of electrifications can be obtained.

Incidentally, in this check experiment, 3000 toners were sampled and the difference of distribution was seen. Moreover, distribution of q/d which mainly <sup>2</sup>(ed) the amount of electrifications of a toner with toner particle size is compared here. This comes from the amount of electrifications being dependent on the particle size of a toner.

[0105] The toner used in the example has the optimal toner which created the polyester by which conversion was carried out by the dry type toner and polymerization method which are contained as a toner binder at least. What used the former toner is explained. The shape factor of a toner is  $SF=95\%$ . Then, when this particle size of the toner on a development sleeve and the amount distribution of electrifications are measured in first stage, the amount distribution of electrifications is Sharp so that it may be shown drawing 10. And the half-value width was 1.1 [fC / 10 micrometers].

[0106] Generally, the index about sharpness is expressed with half-value width, and its one where the value is smaller is sharp. Generally many toners which have q/d of a near value with distribution being sharp will exist, and uniform development can be attained from development capacity being the same. Since the range of the amount of toner electrifications which exists on the contrary if distribution serves as broadcloth spreads also in the range of breadth and development capacity, while fluctuation of the amount of development will arise, if the amount side of low electrifications increases, it will become easy to generate a greasing.

[0107] Next, when asked for the same half-value width after recycle, it was 1.7 [fC / 10 micrometers]. Furthermore, when the value after recycle was measured by the system which used the common grinding toner, it was 2.7 [fC / 10 micrometers].

[0108] Although the above-mentioned half-value width and the relation of a greasing were shown in



drawing 11 , if 2.2 is exceeded, it turns out that the threshold value 0.08 (the difference of the reflection density to the transfer paper non-developed negatives is used as  $\Delta ID$ ) of a greasing is exceeded. From this, the greasing property after recycle is falling with the conventional grinding toner. However, if half-value width uses the toner which is 2.2 or less, even if it recycles, sufficient amount of electrifications will be maintained and image quality will not deteriorate.

[0109] Next, elasticity-ization of the middle imprint object 10 is explained below.

[0110] The range of the degree of hardness HS of the middle imprint object 10 is preferably made into  $10 \leq HS \leq 60$  degree (JIS-A). Although a degree of hardness is sufficiently low when a belt is used, it may slip in the drive transfer section. If the roller of the rigid body is used to it, the nonuniformity to rotation, i.e., transit, can be decreased extremely. However, if a degree of hardness is too high, a possibility that whenever [ by precision / additional coverage ] will not stick to narrowing and a photo conductor 40 well will also come out. Then, a degree of hardness is made low by forming the elastic layer 12, flexibility is given to the middle imprint object 10, whenever [ with a photo conductor 40 / adhesion additional coverage ] tends to be raised, the rate of an imprint tends to be raised, image deterioration tends to be avoided by reducing the amount of recycle toners, and it is going to maintain image quality.

[0111] The thing below degree-of-hardness JIS-A of 10 degrees is very difficult to fabricate with sufficient dimensional accuracy. This originates in it being easy to receive contraction and expansion at the time of molding. Moreover, although it is a general method to make an oil component contain to a base material when making it soft, it has the defect of oozing out if it carries out in the state of pressurization at the time of continuation actuation. It turned out that the toner which \*\*\*\* on the middle imprint object 10 surface is made to pollute by this, and the rate of an imprint falls remarkably.

[0112] On the other hand, since the thing more than degree-of-hardness JIS-A of 60 degrees becomes possible [ that it can fabricate with a sufficient part precision for the degree of hardness to have gone up, and stopping an oil content few ], the stain resistance to a toner can be reduced. However, since the usable range in consideration of contact pressure narrows, it is necessary to eat and to set up the amount of lumps, or contact pressure correctly.

[0113] Drawing 12 makes contact pressure a parameter and is the thing to the degree of hardness and photo conductor 40 of the middle imprint object 10 which ate and showed the relation of the amount of lumps. It eats. the time of putting in the range of fluctuation of contact pressure within the limits of three to 12 gf/mm with the middle imprint roller A with three to 8 gf/mm, and the middle imprint roller B -- the -- lump \*\*\*\* 0.02mm, respectively It is set to 0.05mm and dimensional accuracy must be increased about 2.5 times with the middle imprint roller A as compared with the middle imprint roller B.

[0114] Therefore, whenever [ additional coverage ] spreads [ the direction of the type of the middle imprint roller B ]. As opposed to the conventional middle imprint roller A with a comparatively high degree of hardness (degree-of-hardness JIS-A of 61 degrees) with the middle imprint roller B of this invention (degree-of-hardness JIS-A of 40 degrees) Since the value of 94% will be acquired with the middle imprint roller B of this invention to 90% in the conventional middle imprint roller A if the rate of an imprint is measured and it is [ the amount of recycle of a toner decreases and ] hard coming to win popularity the effect of toner grinding at the time of recycle etc., an image does not deteriorate.

[0115]

[Effect of the Invention] Recycle use of the transfer residual toner on a middle imprint object can be enabled without spoiling optical density and a tint by returning to Black's developer in tandem-die indirect imprint type color electrophotography equipment according to invention concerning claim 1, even if it produces color mixture in a recovery toner since it has a toner return means return the transfer residual toner on a middle imprint object to Black's developer in tandem-die image formation equipment as explained above. And while reducing generating of a waste toner and realizing environmental protection and saving-resources-ization, reduction of a maintenance cost can be aimed at.

[0116] According to invention concerning claim 2, since the toner conveyance member which conveys the toner removed with the cleaning means as a toner return means, and the toner conveyance way formation member which shows the toner conveyed by it to Black's developer are prepared while

establishing a cleaning means, recycle use of the transfer residual toner on a middle imprint object can be enabled with a easier configuration.

[0117] Even if the polarity of a toner changes since an electrification means to arrange the transfer residual toner on a middle imprint object with the toner which adhered on the photo conductor with Black's developer, and reversed polarity as a toner return means is established according to invention concerning claim 3 in addition While improving recycle effectiveness by arranging polarity with an electrification means and enabling recycle use of the transfer residual toner on a middle imprint object, generating of a waste toner can be reduced. Moreover, since a mechanical load is not given, the life of a middle imprint object can be lengthened and deterioration of a toner can be reduced.

[0118] Since the cleaning member which impresses the toner and reversed polarity which adhered on the photo conductor with Black's developer as a toner return means, and removes the transfer residual toner on a middle imprint object is prepared according to invention concerning claim 4 Even if the polarity of a toner similarly changes in addition to the mechanical cleaning by the cleaning member, while improving recycle effectiveness by arranging polarity with an electrification means and enabling recycle use of the transfer residual toner on a middle imprint object, a waste toner can be reduced further. Moreover, since a mechanical load is mitigated, the life of a middle imprint object can be lengthened and deterioration of a toner can be reduced.

[0119] According to invention concerning claim 5, since claim 1 thru/or any 1 of 4 are equipped with the middle imprint object cleaning equipment of a publication, the color electrophotography equipment which has an above-mentioned effect can be obtained.

[0120] According to invention concerning claim 6, in such color electrophotography equipment, since the toner containing low softening temperature material is used, it can prevent that it is ground by the cleaning member etc. for example, at the time of cleaning, and a toner deteriorates, and deterioration of image quality can be prevented.

[0121] According to invention concerning claim 7, in the above color electrophotography equipments, since circularity uses 90 or more toners, the shape of surface type of a toner can be smoothed, the rate of an imprint of a toner can be improved, while reducing the amount of recycle toners, deterioration of a toner can be prevented, and deterioration of image quality can be prevented.

[0122] According to invention concerning claim 8, in the above color electrophotography equipments, since the toner whose half-value width is below 2.2 [fC / 10 micrometers] is used in the distribution curve of (amount of electrifications of toner)/(toner particle size), a distribution curve is maintained to Sharp, fluctuation of the component ratio of the toner at the time of toner recycle can be lost, deterioration of a toner can be prevented, and deterioration of image quality can be prevented.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The gestalt of 1 implementation of this invention is shown and it is a whole outline block diagram in a tandem-die indirect imprint type color copying machine.

[Drawing 2] It is the partial expanded sectional view showing the cross-section configuration of the middle imprint object used with the color copying machine.

[Drawing 3] It is the partial expansion block diagram of the DANDEMU image formation equipment used with the color copying machine.

[Drawing 4] It is the important section expansion block diagram of the color copying machine.

[Drawing 5] It is a decomposition perspective diagram explaining the toner recycle equipment used with the color copying machine.

[Drawing 6] It is a fracture perspective diagram by the side of the developer of the toner recycle equipment.

[Drawing 7] It is the expansion block diagram of the circumference of the middle imprint object cleaning equipment in said color copying machine.

[Drawing 8] It is the expansion block diagram of the circumference of other middle imprint object cleaning equipments.

[Drawing 9] It is the expansion block diagram of the circumference of other middle imprint object cleaning equipments further again.

[Drawing 10] It is distribution curve drawing of (amount of toner electrifications)/(toner particle size).

[Drawing 11] It is related drawing of the half-value width of the distribution curve, and a greasing.

[Drawing 12] the degree of hardness and image support of a middle imprint object -- it eats and is related drawing with the amount of lumps.

[Drawing 13] It is condition explanatory drawing showing the condition of change of the toner in conventional color electrophotography equipment, and a paper affix.

[Drawing 14] It is the important section block diagram of tandem-die direct imprint type electrophotography equipment.

### [Description of Notations]

10 Middle Imprint Object

12 Elastic Layer

17 Middle Imprint Object Cleaning Equipment

18 Image Formation Means

18BK(s) Black's image formation means

20 Tandem Image Formation Equipment

40 Photo Conductor

61 Developer

61BK(s) Black's developer

63 Photo Conductor Cleaning Equipment

80 Toner Recycle Equipment

90 Cleaning Means  
91 Toner Return Means  
92 Cleaning Case  
93 Fur Brush (Cleaning Member)  
94 Cleaning Blade (Cleaning Member)  
95 Recovery Screw  
96 Toner Conveyance Member  
97 Toner Conveyance Way Formation Member  
102 Electrification Means

---

[Translation done.]

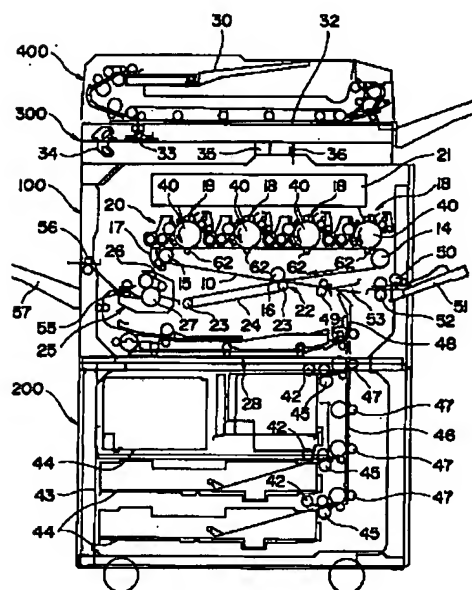
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

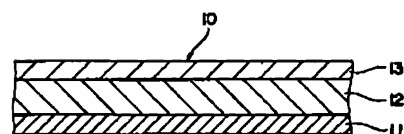
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

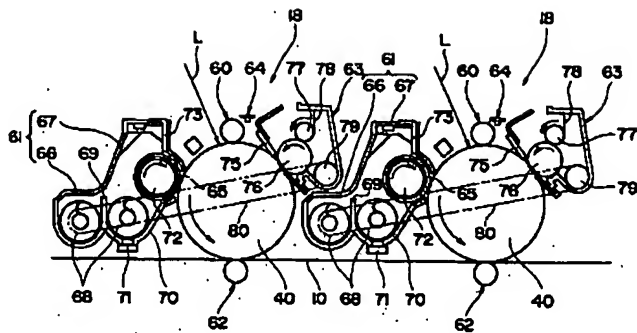
[Drawing 1]



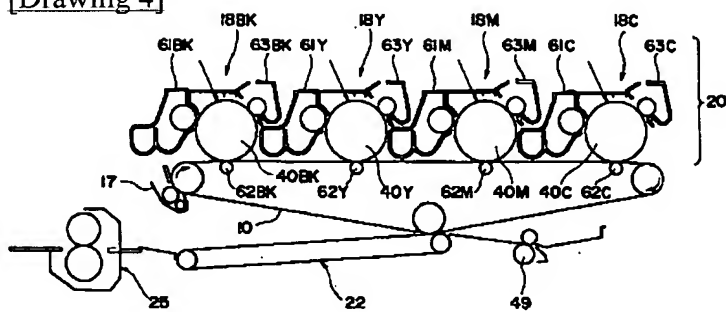
[Drawing 2]



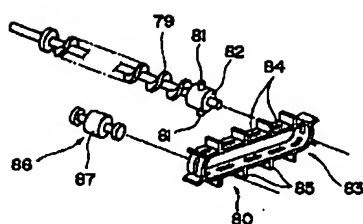
[Drawing 3]



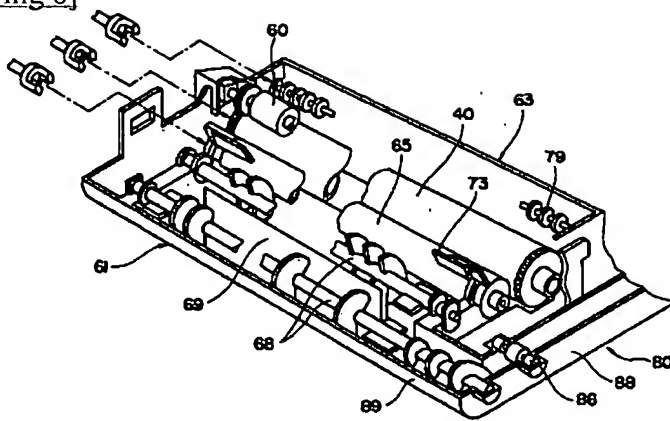
[Drawing 4]



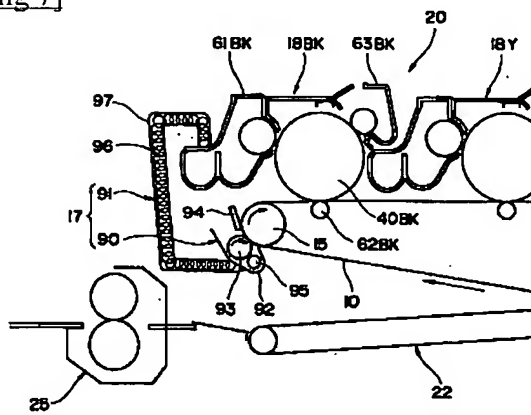
[Drawing 5]



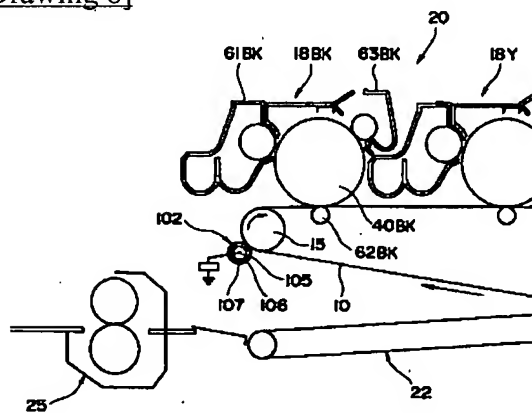
[Drawing 6]



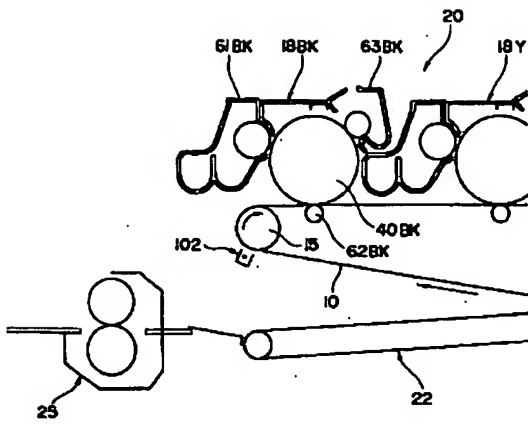
[Drawing 7]



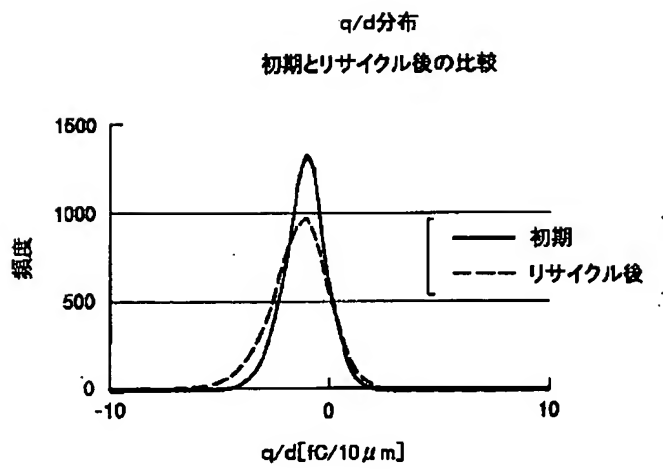
[Drawing 8]



[Drawing 9]

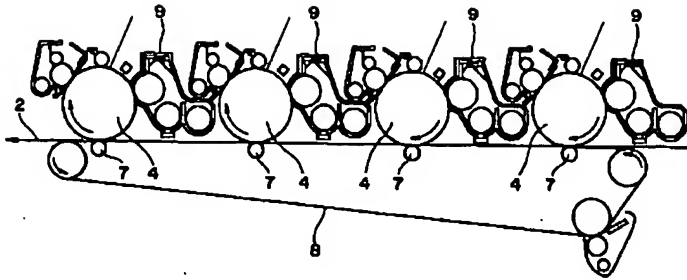


[Drawing 10]

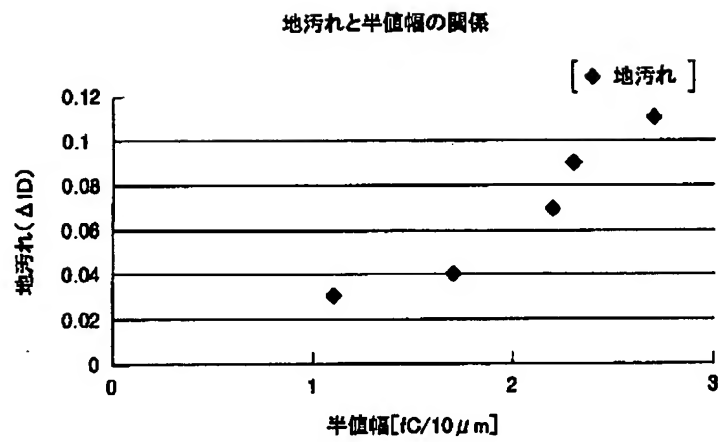


[Drawing 14]

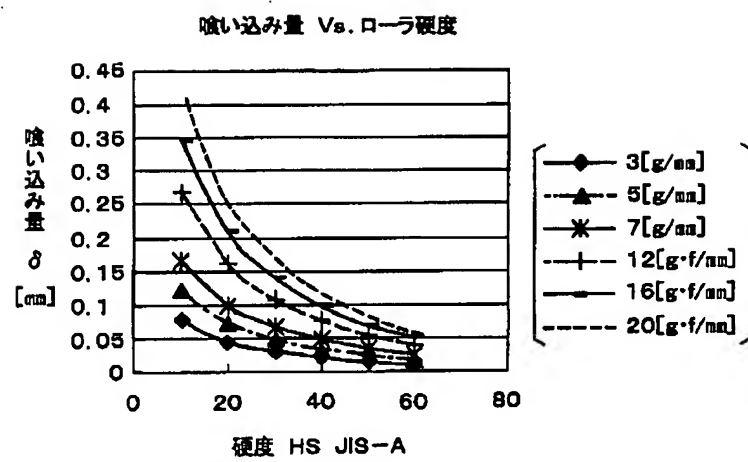




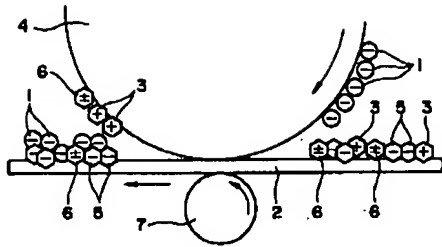
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Translation done.]